

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 0 年 1 0 月 1 6 日
Date of Application:

出 願 番 号 特 願 2 0 0 0 - 3 1 4 8 6 1
Application Number:

パリ条約による外国への出願
に用いる優先権の主張の基礎
となる出願の国コードと出願
番号

the country code and number
of your priority application,
to be used for filing abroad
under the Paris Convention, is

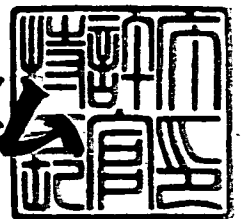
J P 2 0 0 0 - 3 1 4 8 6 1

願 人 パナソニック株式会社
Applicant(s):

2 0 0 9 年 1 1 月 5 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

細野 哲弘



出証番号 出証特 2 0 0 9 - 3 0 3 4 8 2 6

【書類名】 特許願

【整理番号】 2166020010

【提出日】 平成12年10月16日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H05K 3/46

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 山根 茂

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 川本 英司

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 菰田 英明

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 鈴木 武

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 西井 利浩

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 中村 眞治

【特許出願人】

【識別番号】 000005821

【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100097445

【弁理士】

【氏名又は名称】 岩橋 文雄

【選任した代理人】

【識別番号】 100103355

【弁理士】

【氏名又は名称】 坂口 智康

【選任した代理人】

【識別番号】 100109667

【弁理士】

【氏名又は名称】 内藤 浩樹

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 011305

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9809938

【書類名】 明細書

【発明の名称】 回路形成基板の製造方法、回路形成基板および回路形成基板用材料

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 高分子フィルムに離型層を形成した離型性フィルムをプリプレグシートの片面もしくは両面に貼り合わせる工程と、前記離型性フィルムを備えた前記プリプレグシートに未貫通もしくは貫通の孔をあける工程と、前記孔に導電ペーストを充填する工程と、前記離型性フィルムを剥離する工程と、前記プリプレグシートの片面もしくは両面に金属箔を加熱圧接する工程と、エッチングにより回路を形成する工程を有し、前記プリプレグシートの片面もしくは両面の全面が平滑である回路形成基板の製造方法。

【請求項 2】 プリプレグシートが、織布あるいは不織布に熱可塑性樹脂あるいは未硬化成分を含む熱硬化性樹脂のうちどちらか一方あるいは両方の混合物を主体とする樹脂材料を含浸してなる板状あるいはシート状の基板材料であり、前記プリプレグシートに含浸された前記樹脂材料と同一の材料の樹脂層を、前記織布あるいは不織布の片面もしくは両面の全面あるいはそれに近い大部分の面に平滑に形成したものである請求項 1 に記載の回路形成基板の製造方法。

【請求項 3】 織布あるいは不織布の表面の平滑な樹脂層が、織布あるいは不織布に樹脂材料を含浸した時に同時に形成される樹脂層である請求項 2 に記載の回路形成基板の製造方法。

【請求項 4】 織布あるいは不織布の表面の平滑な樹脂層の厚さが、 $1\mu\text{m}$ から $30\mu\text{m}$ の範囲である請求項 2 ～ 3 のいずれか一つに記載の回路形成基板の製造方法。

【請求項 5】 高分子フィルムに離型層を形成した離型性フィルムをプリプレグシートの片面もしくは両面に貼り合わせる工程と、前記離型性フィルムを備えた前記プリプレグシートに未貫通もしくは貫通の孔をあける工程と、前記孔に導電ペーストを充填する工程と、前記離型性フィルムを剥離する工程と、前記プリプレグシートの片面もしくは両面に金属箔を加熱圧接する工程と、エッチングにより回路を形成する工程を有し、前記プリプレグシートが、織布あるいは不織布

に熱可塑性樹脂あるいは未硬化成分を含む熱硬化性樹脂のうちどちらか一方あるいは両方の混合物を主体とする材料を含浸してなる板状あるいはシート状の基板材料であり、前記織布あるいは不織布の密度が $700 \sim 1000 \text{ kg/m}^3$ の範囲である回路形成基板の製造方法。

【請求項 6】 高分子フィルムに離型層を形成した離型性フィルムをプリプレグシートの片面もしくは両面に貼り合わせる工程と、前記離型性フィルムを備えた前記プリプレグシートに未貫通もしくは貫通の孔をあける工程と、前記孔に導電ペーストを充填する工程と、前記離型性フィルムを剥離する工程と、前記プリプレグシートの片面もしくは両面に金属箔を加熱圧接する工程と、エッチングにより回路を形成する工程を有し、前記プリプレグシートが、織布あるいは不織布に熱可塑性樹脂あるいは未硬化成分を含む熱硬化性樹脂のうちどちらか一方あるいは両方の混合物を主体とする材料を含浸してなる板状あるいはシート状の基板材料であり、前記織布あるいは不織布の表裏のどちらか片面もしくは両面の表層付近の密度が $700 \sim 1000 \text{ kg/m}^3$ の範囲であり、それ以外の部分の密度が前記表層付近の密度より低い回路形成基板の製造方法。

【請求項 7】 それ以外の部分の密度が $500 \sim 700 \text{ kg/m}^3$ の範囲である請求項 6 に記載の回路形成基板の製造方法。

【請求項 8】 高分子フィルムに離型層を形成した離型性フィルムをプリプレグシートの片面もしくは両面に貼り合わせる工程と、前記離型性フィルムを備えた前記プリプレグシートに未貫通もしくは貫通の孔をあける工程と、前記孔に導電ペーストを充填する工程と、前記離型性フィルムを剥離する工程と、前記プリプレグシートの片面もしくは両面に金属箔を加熱圧接する工程と、エッチングにより回路を形成する工程を有し、前記プリプレグシートが、織布あるいは不織布に熱可塑性樹脂あるいは未硬化成分を含む熱硬化性樹脂のうちどちらか一方あるいは両方の混合物を主体とする材料を含浸してなる板状あるいはシート状の基板材料であり、前記織布あるいは不織布が少なくとも 2 層からなり、一方の層の密度が $700 \sim 1000 \text{ kg/m}^3$ の範囲であり、もう一方の層の密度が前記一方の層の密度より低い回路形成基板の製造方法。

【請求項 9】 もう一方の層の密度が $500 \sim 700 \text{ kg/m}^3$ の範囲である

請求項 8 に記載の回路形成基板の製造方法。

【請求項 10】 高分子フィルムに離型層を形成した離型性フィルムをプリプレグシートの片面もしくは両面に貼り合わせる工程と、前記離型性フィルムを備えた前記プリプレグシートに未貫通もしくは貫通の孔をあける工程と、前記孔に導電ペーストを充填する工程と、前記離型性フィルムを剥離する工程と、前記プリプレグシートの片面もしくは両面に金属箔を加熱圧接する工程と、エッチングにより回路を形成する工程を有し、前記プリプレグシートが、織布あるいは不織布に熱可塑性樹脂あるいは未硬化成分を含む熱硬化性樹脂のうちどちらか一方あるいは両方の混合物を主体とする材料を含浸してなる板状あるいはシート状の基板材料であり、前記織布あるいは不織布が少なくとも 3 層からなり、最外側の 2 層の密度が $700 \sim 1000 \text{ kg/m}^3$ の範囲であり、前記最外側の 2 層に挟まれた層の密度が前記最外側の 2 層の密度より低い回路形成基板の製造方法。

【請求項 11】 最外側の 2 層に挟まれた層の密度が $500 \sim 700 \text{ kg/m}^3$ の範囲である請求項 10 に記載の回路形成基板の製造方法。

【請求項 12】 密度が $700 \sim 1000 \text{ kg/m}^3$ の範囲である織布あるいは不織布の表面が、厚さが $1 \mu\text{m}$ から $30 \mu\text{m}$ の範囲の平滑な樹脂層である請求項 5 ～ 11 のいずれか一つに記載の回路形成基板の製造方法。

【請求項 13】 プリプレグシートの表面粗さが最大高さ $10 \mu\text{m}$ 以下である請求項 1 ～ 12 のいずれか一つに記載の回路形成基板の製造方法。

【請求項 14】 高分子フィルムに離型層を形成した離型性フィルムをプリプレグシートの片面もしくは両面に貼り合わせる工程と、前記離型性フィルムを備えた前記プリプレグシートに未貫通もしくは貫通の孔をあける工程と、前記孔に導電ペーストを充填する工程と、前記離型性フィルムを剥離する工程と、前記プリプレグシートの片面もしくは両面に金属箔を加熱圧接する工程と、エッチングにより回路を形成する工程を有し、前記プリプレグシートが、織布あるいは不織布に熱可塑性樹脂あるいは未硬化成分を含む熱硬化性樹脂のうちどちらか一方あるいは両方の混合物を主体とする材料を含浸してなる板状あるいはシート状の基板材料であり、前記プリプレグシートの表裏のどちらか片面もしくは両面が、刃状の先端を有した手段で表面を平滑にしたものである回路形成基板の製造方法。

【請求項 15】 刃状の先端を有した手段の温度が、少なくとも熱可塑性樹脂あるいは未硬化成分を含む熱硬化性樹脂のうちどちらか一方あるいは両方の混合物を主体とする材料の軟化開始温度以上である請求項 14 に記載の回路形成基板の製造方法。

【請求項 16】 プリプレグシートの温度を少なくとも熱可塑性樹脂あるいは未硬化成分を含む熱硬化性樹脂のうちどちらか一方あるいは両方の混合物を主体とする材料の軟化開始温度以上に予備加熱したものである請求項 14～15 のいずれか一つに記載の回路形成基板の製造方法。

【請求項 17】 刃状の先端を有した手段により平滑にしたプリプレグシート表面が、厚さ $1\mu\text{m}$ から $30\mu\text{m}$ の範囲の樹脂層を形成している請求項 14～16 のいずれか一つに記載の回路形成基板の製造方法。

【請求項 18】 刃状の先端を有した手段により平滑にしたプリプレグシート表面の表面粗さが、最大高さ $10\mu\text{m}$ 以下である請求項 14～17 のいずれか一つに記載の回路形成基板の製造方法。

【請求項 19】 高分子フィルムに離型層を形成した離型性フィルムをプリプレグシートの片面もしくは両面に貼り合わせる工程と、前記離型性フィルムを備えた前記プリプレグシートに未貫通もしくは貫通の孔をあける工程と、前記孔に導電ペーストを充填する工程と、前記離型性フィルムを剥離する工程と、前記プリプレグシートの片面もしくは両面に金属箔を加熱圧接する工程と、エッチングにより回路を形成する工程を有し、前記プリプレグシートが、織布あるいは不織布に熱可塑性樹脂あるいは未硬化成分を含む熱硬化性樹脂のうちどちらか一方あるいは両方の混合物を主体とする材料を含浸してなる板状あるいはシート状の基板材料であり、前記プリプレグシートの表裏のどちらか片面もしくは両面が、ロール状もしくは平板状の形状を有した手段で表面を平滑にしたものである回路形成基板の製造方法。

【請求項 20】 ロール状もしくは平板状の形状を有した手段の温度が、少なくとも熱可塑性樹脂あるいは未硬化成分を含む熱硬化性樹脂のうちどちらか一方あるいは両方の混合物を主体とする材料の軟化開始温度以上である請求項 19 に記載の回路形成基板の製造方法。

【請求項 21】 プリプレグシートの温度を少なくとも熱可塑性樹脂あるいは未硬化成分を含む熱硬化性樹脂のうちどちらか一方あるいは両方の混合物を主体とする材料の軟化開始温度以上に予備加熱したものである請求項 19～20 のいずれか一つに記載の回路形成基板の製造方法。

【請求項 22】 ロール状もしくは平板状の形状を有した手段により平滑にしたプリプレグシート表面が、厚さ $1\ \mu\text{m}$ から $30\ \mu\text{m}$ の範囲の樹脂層を形成している請求項 19～21 のいずれか一つに記載の回路形成基板の製造方法。

【請求項 23】 ロール状もしくは平板状の形状を有した手段により平滑にしたプリプレグシート表面の表面粗さが、最大高さ $10\ \mu\text{m}$ 以下である請求項 19～22 のいずれか一つに記載の回路形成基板の製造方法。

【請求項 24】 高分子フィルムに離型層を形成した離型性フィルムをプリプレグシートの片面もしくは両面に貼り合わせる工程と、前記離型性フィルムを備えた前記プリプレグシートに未貫通もしくは貫通の孔をあける工程と、前記孔に導電ペーストを充填する工程と、前記離型性フィルムを剥離する工程と、前記プリプレグシートの片面もしくは両面に金属箔を加熱圧接する工程と、エッチングにより回路を形成する工程を有し、前記導電ペーストの導電性粒子が、導電性粒子径の少なくとも長径が前記離型性フィルムを貼り合わせる工程もしくは前記孔をあける工程において前記離型性フィルムとプリプレグシートの界面にできた隙間の厚み方向の大きさより大きい導電性粒子を主体とするものである回路形成基板の製造方法。

【請求項 25】 高分子フィルムに離型層を形成した離型性フィルムをプリプレグシートの片面もしくは両面に貼り合わせる工程と、前記離型性フィルムを備えた前記プリプレグシートに未貫通もしくは貫通の孔をあける工程と、前記孔に導電ペーストを充填する工程と、前記離型性フィルムを剥離する工程と、前記プリプレグシートの片面もしくは両面に金属箔を加熱圧接する工程と、エッチングにより回路を形成する工程を有し、前記導電ペーストの導電性粒子が非球状である回路形成基板の製造方法。

【請求項 26】 導電ペーストの導電性粒子が、球状導電性粒子を非球状に加工した導電性粒子である請求項 5～13 および 24～25 のいずれか一つに記載

の回路形成基板の製造方法。

【請求項 2 7】 導電ペーストの導電性粒子が、機械的に外力を加えて変形させ扁平化处理してなる扁平導電性粒子である請求項 2 4 ～ 2 6 のいずれか一つに記載の回路形成基板の製造方法。

【請求項 2 8】 導電ペーストの導電性粒子が、導電性粒子径の少なくとも長径が孔をあける工程での孔径より小さい導電性粒子である請求項 2 4 ～ 2 7 のいずれか一つに記載の回路形成基板の製造方法。

【請求項 2 9】 導電性粒子が銅を主体としてなる請求項 2 4 ～ 2 8 のいずれか一つに記載の回路形成基板の製造方法。

【請求項 3 0】 プリプレグシートが、織布あるいは不織布に熱可塑性樹脂あるいは未硬化成分を含む熱硬化性樹脂のうちどちらか一方あるいは両方の混合物を主体とする樹脂材料を含有してなる板状あるいはシート状の基板材料である請求項 2 4 ～ 2 5 のいずれか一つに記載の回路形成基板の製造方法。

【請求項 3 1】 熱硬化性樹脂がエポキシ系樹脂である請求項 2 ～ 2 3 および 3 0 のいずれか一つに記載の回路形成基板の製造方法。

【請求項 3 2】 織布あるいは不織布が有機繊維材料を主体としてなる請求項 2 ～ 2 3 および 3 0 のいずれか一つに記載の回路形成基板の製造方法。

【請求項 3 3】 有機繊維材料として芳香族ポリアミド繊維を主体として用いた請求項 3 2 に記載の回路形成基板の製造方法。

【請求項 3 4】 織布あるいは不織布がガラス繊維材料を主体としてなる請求項 2 ～ 2 3 および 3 0 のいずれか一つに記載の回路形成基板の製造方法。

【請求項 3 5】 高分子フィルムが、ポリエステルテレフタレート、ポリイミド、ポリフェニレンサルファイト、ポリエチレンテレフタレート、ポリプロピレン、ポリフェニレンオキサイドの少なくともいずれか一つで構成された請求項 1、5、6、8、10、14、19、24、25 のいずれか一つに記載の回路形成基板の製造方法。

【請求項 3 6】 未貫通もしくは貫通の孔をあける工程が、レーザビームで孔をあける工程である請求項 1、5、6、8、10、14、19、24、25 のいずれか一つに記載の回路形成基板の製造方法。

【請求項 37】 レーザビームが、炭酸ガスレーザーである請求項 36 に記載の回路形成基板の製造方法。

【請求項 38】 高分子フィルムに離型層を形成した離型性フィルムがプリプレグシートの片面もしくは両面に貼り合わされ、前記離型性フィルムを備えた前記プリプレグシートに未貫通もしくは貫通の孔が形成され、前記孔に導電ペーストが充填され、前記離型性フィルムが剥離され、前記プリプレグシートの片面もしくは両面に金属箔が加熱圧接され、エッチングにより回路が形成された回路形成基板であって、前記プリプレグシートが、織布あるいは不織布に熱可塑性樹脂あるいは未硬化成分を含む熱硬化性樹脂のうちどちらか一方あるいは両方の混合物を主体とする材料を含浸してなる板状あるいはシート状の基板材料であり、前記プリプレグシートに含浸された前記樹脂材料と同一の材料の樹脂層を、前記織布あるいは不織布の片面もしくは両面の全面あるいはそれに近い大部分の面に平滑に形成したものである回路形成基板。

【請求項 39】 織布あるいは不織布の表面の平滑な樹脂層が、織布あるいは不織布に樹脂材料を含浸した時に同時に形成される樹脂層である請求項 38 に記載の回路形成基板。

【請求項 40】 高分子フィルムに離型層を形成した離型性フィルムがプリプレグシートの片面もしくは両面に貼り合わされ、前記離型性フィルムを備えた前記プリプレグシートに未貫通もしくは貫通の孔が形成され、前記孔に導電ペーストが充填され、前記離型性フィルムが剥離され、前記プリプレグシートの片面もしくは両面に金属箔が加熱圧接され、エッチングにより回路が形成された回路形成基板であって、前記プリプレグシートが、織布あるいは不織布に熱可塑性樹脂あるいは未硬化成分を含む熱硬化性樹脂のうちどちらか一方あるいは両方の混合物を主体とする樹脂材料を含浸してなる板状あるいはシート状の基板材料であり、前記織布あるいは不織布の密度が $700 \sim 1000 \text{ kg/m}^3$ の範囲である回路形成基板。

【請求項 41】 高分子フィルムに離型層を形成した離型性フィルムがプリプレグシートの片面もしくは両面に貼り合わされ、前記離型性フィルムを備えた前記プリプレグシートに未貫通もしくは貫通の孔が形成され、前記孔に導電ペーストが充填され、前記離型性フィルムが剥離され、前記プリプレグシートの片面もしくは両面に金属箔が加熱圧接され、エッチングにより回路が形成された回路形成基板であって、前記プリプレグシートが、織布あるいは不織布に熱可塑性樹脂あるいは未硬化成分を含む熱硬化性樹脂のうちどちらか一方あるいは両方の混合物を主体とする樹脂材料を含浸してなる板状あるいはシート状の基板材料であり、前記織布あるいは不織布の密度が $700 \sim 1000 \text{ kg/m}^3$ の範囲である回路形成基板。

トが充填され、前記離型性フィルムが剥離され、前記プリプレグシートの片面もしくは両面に金属箔が加熱圧接され、エッチングにより回路が形成された回路形成基板であって、前記プリプレグシートが、織布あるいは不織布に熱可塑性樹脂あるいは未硬化成分を含む熱硬化性樹脂のうちどちらか一方あるいは両方の混合物を主体とする樹脂材料を含浸してなる板状あるいはシート状の基板材料であり、前記織布あるいは不織布の表裏のどちらか片面もしくは両面の表層付近の密度が $700 \sim 1000 \text{ kg/m}^3$ の範囲であり、それ以外の部分の密度が前記表層付近の密度より低い回路形成基板。

【請求項 4 2】 それ以外の部分の密度が $500 \sim 700 \text{ kg/m}^3$ の範囲である請求項 4 1 に記載の回路形成基板。

【請求項 4 3】 高分子フィルムに離型層を形成した離型性フィルムがプリプレグシートの片面もしくは両面に貼り合わされ、前記離型性フィルムを備えた前記プリプレグシートに未貫通もしくは貫通の孔が形成され、前記孔に導電ペーストが充填され、前記離型性フィルムが剥離され、前記プリプレグシートの片面もしくは両面に金属箔が加熱圧接され、エッチングにより回路が形成された回路形成基板であって、前記プリプレグシートが、織布あるいは不織布に熱可塑性樹脂あるいは未硬化成分を含む熱硬化性樹脂のうちどちらか一方あるいは両方の混合物を主体とする樹脂材料を含浸してなる板状あるいはシート状の基板材料であり、前記織布あるいは不織布が少なくとも 2 層からなり、一方の層の密度が $700 \sim 1000 \text{ kg/m}^3$ の範囲であり、もう一方の層の密度が前記一方の層の密度より低い回路形成基板。

【請求項 4 4】 もう一方の層の密度が $500 \sim 700 \text{ kg/m}^3$ の範囲である請求項 4 3 に記載の回路形成基板。

【請求項 4 5】 高分子フィルムに離型層を形成した離型性フィルムがプリプレグシートの片面もしくは両面に貼り合わされ、前記離型性フィルムを備えた前記プリプレグシートに未貫通もしくは貫通の孔が形成され、前記孔に導電ペーストが充填され、前記離型性フィルムが剥離され、前記プリプレグシートの片面もしくは両面に金属箔が加熱圧接され、エッチングにより回路が形成された回路形成基板であって、前記プリプレグシートが、織布あるいは不織布に熱可塑性樹脂

あるいは未硬化成分を含む熱硬化性樹脂のうちどちらか一方あるいは両方の混合物を主体とする樹脂材料を含浸してなる板状あるいはシート状の基板材料であり、前記織布あるいは不織布が少なくとも 3 層からなり、最外側の 2 層の密度が $700 \sim 1000 \text{ kg/m}^3$ の範囲であり、前記最外側の 2 層に挟まれた層の密度が前記最外側の 2 層の密度より低い回路形成基板。

【請求項 4 6】 最外側の 2 層に挟まれた層の密度が $500 \sim 700 \text{ kg/m}^3$ の範囲である請求項 4 5 に記載の回路形成基板。

【請求項 4 7】 織布あるいは不織布の表面の平滑な樹脂膜の厚さが、 $1 \mu\text{m}$ から $30 \mu\text{m}$ の範囲である請求項 3 8 ～ 3 9 のいずれか一つに記載の回路形成基板。

【請求項 4 8】 密度が $700 \sim 1000 \text{ kg/m}^3$ の範囲である織布あるいは不織布の表面が、厚さが $1 \mu\text{m}$ から $30 \mu\text{m}$ の範囲の平滑な樹脂層である請求項 4 0 ～ 4 6 のいずれか一つに記載の回路形成基板。

【請求項 4 9】 プリプレグシートの表面粗さが、最大高さ $10 \mu\text{m}$ 以下である請求項 3 8 ～ 4 8 のいずれか一つに記載の回路形成基板。

【請求項 5 0】 高分子フィルムに離型層を形成した離型性フィルムがプリプレグシートの片面もしくは両面に貼り合わされ、前記離型性フィルムを備えた前記プリプレグシートに未貫通もしくは貫通の孔が形成され、前記孔に導電ペーストが充填され、前記離型性フィルムが剥離され、前記プリプレグシートの片面もしくは両面に金属箔が加熱圧接され、エッチングにより回路が形成された回路形成基板であって、前記導電ペーストの導電性粒子が、導電性粒子径の少なくとも長径が前記離型性フィルムを貼り合わせる時もしくは前記孔を形成する時に前記離型性フィルムとプリプレグシートの界面にできた隙間の厚み方向の大きさより大きい導電性粒子を主体とするものである回路形成基板。

【請求項 5 1】 高分子フィルムに離型層を形成した離型性フィルムがプリプレグシートの片面もしくは両面に貼り合わされ、前記離型性フィルムを備えた前記プリプレグシートに未貫通もしくは貫通の孔が形成され、前記孔に導電ペーストが充填され、前記離型性フィルムが剥離され、前記プリプレグシートの片面もしくは両面に金属箔が加熱圧接され、エッチングにより回路が形成された回路形

成基板であって、前記導電ペーストの導電性粒子が非球状である回路形成基板。

【請求項 5 2】 導電ペーストの導電性粒子が、球状導電性粒子を非球状に加工した導電性粒子である請求項 4 0 ～ 4 6 および 5 0 ～ 5 1 のいずれか一つに記載の回路形成基板。

【請求項 5 3】 導電ペーストの導電性粒子が、機械的に外力を加えて変形させ扁平化处理してなる扁平導電性粒子である請求項 5 0 ～ 5 2 のいずれか一つに記載の回路形成基板。

【請求項 5 4】 導電ペーストの導電性粒子が、導電性粒子径の少なくとも長径が孔をあける工程での孔径より小さい導電性粒子である請求項 5 0 ～ 5 3 のいずれか一つに記載の回路形成基板。

【請求項 5 5】 導電性粒子が銅を主体としてなる請求項 5 0 ～ 5 4 のいずれか一つに記載の回路形成基板。

【請求項 5 6】 プリプレグシートが、織布あるいは不織布に熱可塑性樹脂あるいは未硬化成分を含む熱硬化性樹脂のうちどちらか一方あるいは両方の混合物を主体とする樹脂材料を含浸してなる板状あるいはシート状の基板材料である請求項 5 0 ～ 5 1 のいずれか一つに記載の回路形成基板。

【請求項 5 7】 熱硬化性樹脂が、エポキシ系樹脂である請求項 3 8 ～ 4 9 および 5 6 のいずれか一つに記載の回路形成基板。

【請求項 5 8】 織布あるいは不織布が、有機繊維材料を主体としてなる請求項 3 8 ～ 4 9 および 5 6 に記載の回路形成基板。

【請求項 5 9】 有機繊維材料として芳香族ポリアミド繊維を主体として用いた請求項 5 8 に記載の回路形成基板。

【請求項 6 0】 織布あるいは不織布が、ガラス繊維材料を主体としてなる請求項 3 8 ～ 4 9 および 5 6 に記載の回路形成基板。

【請求項 6 1】 高分子フィルムが、ポリエステルテレフタレート、ポリイミド、ポリフェニレンサルファイト、ポリエチレンテレフタレート、ポリプロピレン、ポリフェニレンオキサイドの少なくともいずれか一つで構成された請求項 3 8、4 0、4 1、4 3、4 5、5 0、5 1 に記載の回路形成基板。

【請求項 6 2】 未貫通もしくは貫通の孔をあける工程が、レーザビームで孔

をあける工程である請求項 38、40、41、43、45、50、51 のいずれか一つに記載の回路形成基板。

【請求項 63】 レーザビームが、炭酸ガスレーザである請求項 62 に記載の回路形成基板。

【請求項 64】 織布あるいは不織布に熱可塑性樹脂あるいは未硬化成分を含む熱硬化性樹脂のうちどちらか一方あるいは両方の混合物を主体とする樹脂材料を含浸してなる板状あるいはシート状のプリプレグシートであり、前記プリプレグシートに含浸された前記樹脂材料と同一の材料の樹脂層を、前記織布あるいは不織布の片面もしくは両面の全面あるいはそれに近い大部分の面に平滑に形成したものである回路形成基板用材料。

【請求項 65】 織布あるいは不織布の表面の平滑な樹脂層が、織布あるいは不織布に樹脂材料を含浸した時に同時に形成される樹脂層である請求項 64 に記載の回路形成基板用材料。

【請求項 66】 織布あるいは不織布に熱可塑性樹脂あるいは未硬化成分を含む熱硬化性樹脂のうちどちらか一方あるいは両方の混合物を主体とする樹脂材料を含浸してなる板状あるいはシート状のプリプレグシートであり、前記織布あるいは不織布の密度が $700 \sim 1000 \text{ kg/m}^3$ の範囲である回路形成基板用材料。

【請求項 67】 織布あるいは不織布に熱可塑性樹脂あるいは未硬化成分を含む熱硬化性樹脂のうちどちらか一方あるいは両方の混合物を主体とする樹脂材料を含浸してなる板状あるいはシート状のプリプレグシートであり、前記織布あるいは不織布の表裏の片面もしくは両面の表層付近の密度が $700 \sim 1000 \text{ kg/m}^3$ の範囲であり、それ以外の部分の密度が前記表層付近の密度より低い回路形成基板用材料。

【請求項 68】 それ以外の部分の密度が $500 \sim 700 \text{ kg/m}^3$ の範囲である請求項 67 に記載の回路形成基板用材料。

【請求項 69】 織布あるいは不織布に熱可塑性樹脂あるいは未硬化成分を含む熱硬化性樹脂のうちどちらか一方あるいは両方の混合物を主体とする樹脂材料を含浸してなる板状あるいはシート状のプリプレグシートであり、前記織布ある

いは不織布が少なくとも2層からなり、一方の層の密度が $700 \sim 1000 \text{ kg/m}^3$ の範囲であり、もう一方の層の密度が前記一方の層の密度より低い回路形成基板用材料。

【請求項70】 もう一方の層の密度が $500 \sim 700 \text{ kg/m}^3$ の範囲である請求項69に記載の回路形成基板用材料。

【請求項71】 織布あるいは不織布に熱可塑性樹脂あるいは未硬化成分を含む熱硬化性樹脂のうちどちらか一方あるいは両方の混合物を主体とする樹脂材料を含浸してなる板状あるいはシート状のプリプレグシートであり、前記織布あるいは不織布が少なくとも3層からなり、最外側の2層の密度が $700 \sim 1000 \text{ kg/m}^3$ の範囲であり、前記最外側の2層に挟まれた層の密度が前記最外側の2層の密度より低い回路形成基板用材料。

【請求項72】 最外側の2層に挟まれた層の密度が $500 \sim 700 \text{ kg/m}^3$ の範囲である請求項71に記載の回路形成基板用材料。

【請求項73】 織布あるいは不織布の表面の平滑な樹脂層の厚さが、 $1 \mu\text{m}$ から $30 \mu\text{m}$ の範囲である請求項64～65のいずれか一つに記載の回路形成基板用材料。

【請求項74】 密度が $700 \sim 1000 \text{ kg/m}^3$ の範囲である織布あるいは不織布の表面が、厚さが $1 \mu\text{m}$ から $30 \mu\text{m}$ の範囲の平滑な樹脂層である請求項66～72のいずれか一つに記載の回路形成基板用材料。

【請求項75】 プリプレグシートの表面粗さが、最大高さ $10 \mu\text{m}$ 以下である請求項64～74のいずれか一つに記載の回路形成基板用材料。

【請求項76】 熱硬化性樹脂が、エポキシ系樹脂である請求項64～75のいずれか一つに記載の回路形成基板用材料。

【請求項77】 織布あるいは不織布が、有機繊維材料を主体としてなる請求項64～75のいずれか一つに記載の回路形成基板用材料。

【請求項78】 有機繊維材料として芳香族ポリアミド繊維を主体として用いた請求項77に記載の回路形成基板用材料。

【請求項79】 織布あるいは不織布が、ガラス繊維材料を主体としてなる請求項64～75のいずれか一つに記載の回路形成基板用材料。

【発明の詳細な説明】**【0001】****【発明の属する技術分野】**

本発明は、回路形成基板の製造方法、回路形成基板および回路形成基板用材料に関するものである。

【0002】**【従来の技術】**

近年の電子機器の小型化・高密度化に伴って、電子部品を搭載する回路形成基板も従来の片面基板から両面、多層基板の採用が進み、より多くの回路を基板上に集積可能な高密度回路形成基板の開発が行われている。回路基板では、高密度化を妨げる要因となっていたメッキスルーホールに代わって、導電ペーストによるインナービアホール接続による回路基板の製造方法が提案されている（例えば特開平6-268345号公報）。

【0003】

この回路基板の製造方法は、両面に離型性を有する高分子フィルム（以下離型性フィルムと称する）を備えた被圧縮性で多孔質のプリプレグシートに貫通孔をあけ、その孔に導電ペーストを充填し、離型性フィルムを剥離した後、プリプレグシートの両面に金属箔を貼り付けて加熱圧接することで基板の両面を電気接続し、さらに金属箔をエッチングによってパターンニングして回路形成するものである。

【0004】

以下従来の回路基板の製造方法について図面を参照しながら説明する。

【0005】

図5（a）～（f）は従来の回路基板の製造工程を示す工程断面図である。

【0006】

まず、図5（a）に示すように、厚さ約20 μ mのPET（ポリエチレンテレフタレート）等の高分子フィルム片面にシリコン系の離型層を形成した離型性フィルム2を両面に備えた、寸法が□500mm、厚さ t_1 mmの多孔質のプリプレグシート1が準備される。多孔質のプリプレグシート1としては、例えば芳

香族ポリアミド繊維の不織布に熱硬化性エポキシ樹脂を含浸させた複合材が用いられる。

【0 0 0 7】

次に図 5 (b) に示すように、プリプレグシート 1 の所定の位置にレーザなどのエネルギービームを利用して貫通孔 3 が形成される。さらにプリプレグシート 1 を印刷機 (図示せず) のテーブル上に設置し、図 5 (c) に示すように、導電ペースト 4 が離型性フィルム 2 の上から印刷され、貫通孔 3 に充填される。この時、上面の離型性フィルム 2 は印刷マスクとプリプレグシート 1 の汚染防止の役割を果たしている。

【0 0 0 8】

次に図 5 (d) に示すように、プリプレグシート 1 の両面の離型性フィルム 2 が剥離される。そして、図 5 (e) に示すようにプリプレグシート 1 の両面に銅箔などの金属箔 5 を貼り付け、この状態で加熱加圧することにより、図 5 (f) に示すようにプリプレグシート 1 と金属箔 5 とが接着されると同時に、プリプレグシート 1 が厚さ t_2 mm まで圧縮 ($t_1 > t_2$) して両面の金属箔 5 が導電ペースト 4 によって電氣的に接続される。この時、プリプレグシート 1 の一構成成分であるエポキシ樹脂および導電ペースト 4 は硬化する。その後、両面の金属箔 5 を選択的にエッチングして回路パターン (図示せず) を形成することで両面の回路基板が得られる。

【0 0 0 9】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記従来の構成では以下の課題があった。

【0 0 1 0】

離型性フィルムは、例えば特許登録番号 2 7 6 8 2 3 6 に開示されているように、ラミネート工法によりプリプレグシート両面に貼り付け形成される。このとき、図 6 に示すようにプリプレグシート 1 表面において含浸樹脂 7 がなく不織布 6 の露出している部分が点在していたり、不織布 6 が露出していなくても表層の樹脂面に大きな凹凸があると、図 7 に示すようにプリプレグシート 1 と離型性フィルム 2 が密着せずに界面に微細な隙間 9 が形成されてしまう。このようなプリ

プレグシート 1 に貫通孔 3 を形成し導電ペースト 4 を充填すると、特に隙間 9 のあるところに貫通孔 3 がある場合には、導電ペースト 4 がその隙間 9 にも充填される。その結果、後工程である回路形成工程において隣接するパターンと接触してショート不良が発生する、あるいは配線間絶縁信頼性の劣化が起こるという課題があった。この課題は、配線パターンが高密度になるほど顕著になってくる。

【0011】

本発明は、プリプレグシートと離型性フィルムの界面に発生した隙間に起因する配線回路のショートおよび絶縁信頼性の低下を防止するもので、歩留まりの向上を図り、高品質で高信頼性の回路基板を実現するための回路形成基板とその製造方法および回路形成基板用材料を提供することを目的とする。

【0012】

【課題を解決するための手段】

この発明によれば、プリプレグシートと離型性フィルムの界面に発生した隙間に起因する配線回路のショートおよび絶縁信頼性の低下を防止するもので、歩留まりの向上を図り、高品質で高信頼性の回路基板を実現するための回路形成基板とその製造方法および回路形成基板用材料を提供するものである。

【0013】

本発明の請求項 1 に記載の発明は、高分子フィルムに離型層を形成した離型性フィルムをプリプレグシートの片面もしくは両面に貼り合わせる工程と、前記離型性フィルムを備えた前記プリプレグシートに未貫通もしくは貫通の孔をあける工程と、前記孔に導電ペーストを充填する工程と、前記離型性フィルムを剥離する工程と、前記プリプレグシートの片面もしくは両面に金属箔を加熱圧接する工程と、エッチングにより回路を形成する工程を有し、前記プリプレグシートの片面もしくは両面の全面が平滑である回路形成基板の製造方法としたものであり、プリプレグシートと離型性フィルムの界面に隙間が発生するのを抑制し、配線回路のショートおよび絶縁信頼性の低下を防止して、歩留まりの向上を図り、高品質で高信頼性の回路形成基板が得られるという作用を有する。

【0014】

本発明の請求項 2 に記載の発明は、プリプレグシートが、織布あるいは不織布

に熱可塑性樹脂あるいは未硬化成分を含む熱硬化性樹脂のうちどちらか一方あるいは両方の混合物を主体とする樹脂材料を含浸してなる板状あるいはシート状の基板材料であり、前記プリプレグシートに含浸された前記樹脂材料と同一の材料の樹脂層を、前記織布あるいは不織布の片面もしくは両面の全面あるいはそれに近い大部分の面に平滑に形成したものである請求項1に記載の回路形成基板の製造方法としたものであり、含浸樹脂溶融により離型性フィルム貼り付けが容易となり生産性が向上し、また織布あるいは不織布により剛性の高い回路形成基板が得られるという作用を有する。

【0015】

本発明の請求項3に記載の発明は、織布あるいは不織布の表面の平滑な樹脂層が、織布あるいは不織布に樹脂材料を含浸した時に同時に形成される樹脂層である請求項2に記載の回路形成基板の製造方法としたものであり、樹脂層が容易に形成できるため生産性が向上し、また含浸樹脂と同一材料の一体構造なので機械強度上、絶縁信頼性上安定した回路形成基板が得られるという作用を有する。

【0016】

本発明の請求項4に記載の発明は、織布あるいは不織布の表面の平滑な樹脂層の厚さが、 $1\mu\text{m}$ から $30\mu\text{m}$ の範囲である請求項2～3のいずれか一つに記載の回路形成基板の製造方法としたものであり、孔加工時の加工熱による樹脂層の後退がなく、かつ離型性フィルムへの密着性が向上するという作用を有する。

【0017】

本発明の請求項5に記載の発明は、高分子フィルムに離型層を形成した離型性フィルムをプリプレグシートの片面もしくは両面に貼り合わせる工程と、前記離型性フィルムを備えた前記プリプレグシートに未貫通もしくは貫通の孔をあける工程と、前記孔に導電ペーストを充填する工程と、前記離型性フィルムを剥離する工程と、前記プリプレグシートの片面もしくは両面に金属箔を加熱圧接する工程と、エッチングにより回路を形成する工程を有し、前記プリプレグシートが、織布あるいは不織布に熱可塑性樹脂あるいは未硬化成分を含む熱硬化性樹脂のうちどちらか一方あるいは両方の混合物を主体とする材料を含浸してなる板状あるいはシート状の基板材料であり、前記織布あるいは不織布の密度が $700\sim 10$

0 0 k g / m³の範囲である回路形成基板の製造方法としたものであり、樹脂含浸時に同時に表面の樹脂層が形成できるため生産性が向上し、またプリプレグシートと離型性フィルムの界面に隙間が発生するのを抑制し、配線回路のショートおよび絶縁信頼性の低下を防止して、歩留まりの向上を図り、更には含浸樹脂と同一材料の一体構造なので機械強度上、絶縁信頼性上安定した高品質で高信頼性の回路形成基板が得られるという作用を有する。

【 0 0 1 8 】

本発明の請求項 6 に記載の発明は、高分子フィルムに離型層を形成した離型性フィルムをプリプレグシートの片面もしくは両面に貼り合わせる工程と、前記離型性フィルムを備えた前記プリプレグシートに未貫通もしくは貫通の孔をあける工程と、前記孔に導電ペーストを充填する工程と、前記離型性フィルムを剥離する工程と、前記プリプレグシートの片面もしくは両面に金属箔を加熱圧接する工程と、エッチングにより回路を形成する工程を有し、前記プリプレグシートが、織布あるいは不織布に熱可塑性樹脂あるいは未硬化成分を含む熱硬化性樹脂のうちどちらか一方あるいは両方の混合物を主体とする材料を含浸してなる板状あるいはシート状の基板材料であり、前記織布あるいは不織布の表裏のどちらか片面もしくは両面の表層付近の密度が 7 0 0 ~ 1 0 0 0 k g / m³の範囲であり、それ以外の部分の密度が前記表層付近の密度より低い回路形成基板の製造方法としたものであり、プリプレグシートの高い圧縮率を確保し安定した接続抵抗を実現しつつ、樹脂含浸時に同時に表面の樹脂層が形成できるため生産性が向上し、またプリプレグシートと離型性フィルムの界面に隙間が発生するのを抑制し、配線回路のショートおよび絶縁信頼性の低下を防止して、歩留まりの向上を図り、更には含浸樹脂と同一材料の一体構造なので機械強度上、絶縁信頼性上安定した高品質で高信頼性の回路形成基板が得られるという作用を有する。

【 0 0 1 9 】

本発明の請求項 7 に記載の発明は、それ以外の部分の密度が 5 0 0 ~ 7 0 0 k g / m³の範囲である請求項 6 に記載の回路形成基板の製造方法としたものであり、導電ペーストが孔内壁よりプリプレグシート内部ににじみ出す不良も抑制して高い絶縁信頼性が得られるという作用を有する。

【 0 0 2 0 】

本発明の請求項 8 に記載の発明は、高分子フィルムに離型層を形成した離型性フィルムをプリプレグシートの片面もしくは両面に貼り合わせる工程と、前記離型性フィルムを備えた前記プリプレグシートに未貫通もしくは貫通の孔をあける工程と、前記孔に導電ペーストを充填する工程と、前記離型性フィルムを剥離する工程と、前記プリプレグシートの片面もしくは両面に金属箔を加熱圧接する工程と、エッチングにより回路を形成する工程を有し、前記プリプレグシートが、織布あるいは不織布に熱可塑性樹脂あるいは未硬化成分を含む熱硬化性樹脂のうちどちらか一方あるいは両方の混合物を主体とする材料を含浸してなる板状あるいはシート状の基板材料であり、前記織布あるいは不織布が少なくとも 2 層からなり、一方の層の密度が $700 \sim 1000 \text{ kg/m}^3$ の範囲であり、もう一方の層の密度が前記一方の層の密度より低い回路形成基板の製造方法としたものであり、密度構成の異なる織布あるいは不織布を容易に作製することが可能であり、プリプレグシートの高い圧縮率を確保し安定した接続抵抗を実現しつつ、樹脂含浸時に同時に表面の樹脂層が形成できるため生産性が向上し、またプリプレグシートと離型性フィルムの界面に隙間が発生するのを抑制し、配線回路のショートおよび絶縁信頼性の低下を防止して、歩留まりの向上を図り、更には含浸樹脂と同一材料の一体構造なので機械強度上、絶縁信頼性上安定した高品質で高信頼性の回路形成基板が得られるという作用を有する。

【 0 0 2 1 】

本発明の請求項 9 に記載の発明は、もう一方の層の密度が $500 \sim 700 \text{ kg/m}^3$ の範囲である請求項 8 に記載の回路形成基板の製造方法としたものであり、基材中への導電ペーストも抑制し高い絶縁信頼性が得られるという作用を有する。

【 0 0 2 2 】

本発明の請求項 10 に記載の発明は、高分子フィルムに離型層を形成した離型性フィルムをプリプレグシートの片面もしくは両面に貼り合わせる工程と、前記離型性フィルムを備えた前記プリプレグシートに未貫通もしくは貫通の孔をあける工程と、前記孔に導電ペーストを充填する工程と、前記離型性フィルムを剥離

する工程と、前記プリプレグシートの片面もしくは両面に金属箔を加熱圧接する工程と、エッチングにより回路を形成する工程を有し、前記プリプレグシートが、織布あるいは不織布に熱可塑性樹脂あるいは未硬化成分を含む熱硬化性樹脂のうちどちらか一方あるいは両方の混合物を主体とする材料を含浸してなる板状あるいはシート状の基板材料であり、前記織布あるいは不織布が少なくとも 3 層からなり、最外側の 2 層の密度が $700 \sim 1000 \text{ kg/m}^3$ の範囲であり、前記最外側の 2 層に挟まれた層の密度が前記最外側の 2 層の密度より低い回路形成基板の製造方法としたものであり、密度構成の異なる織布あるいは不織布を容易に作製することが可能であり、プリプレグシートの高い圧縮率を確保し安定した接続抵抗を実現しつつ、樹脂含浸時に同時に表面の樹脂層が形成できるため生産性が向上し、またプリプレグシートと離型性フィルムの界面に隙間が発生するのを抑制し、配線回路のショートおよび絶縁信頼性の低下を防止して、歩留まりの向上を図り、更には含浸樹脂と同一材料の一体構造なので機械強度上、絶縁信頼性上安定した高品質で高信頼性の回路形成基板が得られるという作用を有する。

【0023】

本発明の請求項 11 に記載の発明は、最外側の 2 層に挟まれた層の密度が $500 \sim 700 \text{ kg/m}^3$ の範囲である請求項 10 に記載の回路形成基板の製造方法としたものであり、導電ペーストが孔内壁よりプリプレグシート内部ににじみ出す不良も抑制して高い絶縁信頼性が得られるという作用を有する。

【0024】

本発明の請求項 12 に記載の発明は、密度が $700 \sim 1000 \text{ kg/m}^3$ の範囲である織布あるいは不織布の表面が、厚さが $1 \mu\text{m}$ から $30 \mu\text{m}$ の範囲の平滑な樹脂層である請求項 5 ～ 11 のいずれか一つに記載の回路形成基板の製造方法としたものであり、孔加工時の加工熱による樹脂層の後退がなく、かつ離型性フィルムへの密着性が向上するという作用を有する。

【0025】

本発明の請求項 13 に記載の発明は、プリプレグシートの表面粗さが最大高さ $10 \mu\text{m}$ 以下である請求項 1 ～ 12 のいずれか一つに記載の回路形成基板の製造方法としたものであり、プリプレグシートと離型性フィルムを隙間なくより確実

に貼り付けて隙間の形成を防止するという作用を有する。

【0026】

本発明の請求項14に記載の発明は、高分子フィルムに離型層を形成した離型性フィルムをプリプレグシートの片面もしくは両面に貼り合わせる工程と、前記離型性フィルムを備えた前記プリプレグシートに未貫通もしくは貫通の孔をあける工程と、前記孔に導電ペーストを充填する工程と、前記離型性フィルムを剥離する工程と、前記プリプレグシートの片面もしくは両面に金属箔を加熱圧接する工程と、エッチングにより回路を形成する工程を有し、前記プリプレグシートが、織布あるいは不織布に熱可塑性樹脂あるいは未硬化成分を含む熱硬化性樹脂のうちどちらか一方あるいは両方の混合物を主体とする材料を含浸してなる板状あるいはシート状の基板材料であり、前記プリプレグシートの表裏のどちらか片面もしくは両面が、刃状の先端を有した手段で表面を平滑にしたものである回路形成基板の製造方法としたものであり、表面凹凸の大きいあるいは表面樹脂厚の適当でないプリプレグシートの表面を平滑にし、また適当な樹脂厚に成形することによって、プリプレグシートと離型性フィルムの界面に隙間が発生するのを抑制し、配線回路のショートおよび絶縁信頼性の低下を防止して、歩留まりの向上を図り、高品質で高信頼性の回路形成基板が得られるという作用を有する。

【0027】

本発明の請求項15に記載の発明は、刃状の先端を有した手段の温度が、少なくとも熱可塑性樹脂あるいは未硬化成分を含む熱硬化性樹脂のうちどちらか一方あるいは両方の混合物を主体とする材料の軟化開始温度以上である請求項14に記載の回路形成基板の製造方法としたものであり、プリプレグシート表面の凹凸の平滑化や樹脂厚の制御が容易にでき、また樹脂不足部分への供給も行って平滑性が一層向上するという作用を有する。

【0028】

本発明の請求項16に記載の発明は、プリプレグシートの温度を少なくとも熱可塑性樹脂あるいは未硬化成分を含む熱硬化性樹脂のうちどちらか一方あるいは両方の混合物を主体とする材料の軟化開始温度以上に予備加熱したものである請求項14～15のいずれか一つに記載の回路形成基板の製造方法としたものであ

り、プリプレグシート表面の凹凸の平滑化や樹脂厚の制御が容易にでき、また樹脂不足部分への供給も行って平滑性が一層向上するという作用を有する。

【0029】

本発明の請求項17に記載の発明は、刃状の先端を有した手段により平滑にしたプリプレグシート表面が、厚さ1 μ mから30 μ mの範囲の樹脂層を形成している請求項14～16のいずれか一つに記載の回路形成基板の製造方法としたものであり、孔加工時の加工熱による樹脂層の後退がなく、かつ離型性フィルムへの密着性が向上するという作用を有する。

【0030】

本発明の請求項18に記載の発明は、刃状の先端を有した手段により平滑にしたプリプレグシート表面の表面粗さが、最大高さ10 μ m以下である請求項14～17のいずれか一つに記載の回路形成基板の製造方法としたものであり、プリプレグシートと離型性フィルムを隙間なくより確実に貼り付けて、より一層隙間の形成を防止するという作用を有する。

【0031】

本発明の請求項19に記載の発明は、高分子フィルムに離型層を形成した離型性フィルムをプリプレグシートの片面もしくは両面に貼り合わせる工程と、前記離型性フィルムを備えた前記プリプレグシートに未貫通もしくは貫通の孔をあける工程と、前記孔に導電ペーストを充填する工程と、前記離型性フィルムを剥離する工程と、前記プリプレグシートの片面もしくは両面に金属箔を加熱圧接する工程と、エッチングにより回路を形成する工程を有し、前記プリプレグシートが、織布あるいは不織布に熱可塑性樹脂あるいは未硬化成分を含む熱硬化性樹脂のうちどちらか一方あるいは両方の混合物を主体とする材料を含浸してなる板状あるいはシート状の基板材料であり、前記プリプレグシートの表裏のどちらか片面もしくは両面が、ロール状もしくは平板状の形状を有した手段で表面を平滑にしたものである回路形成基板の製造方法としたものであり、表面の凹凸の大きいあるいは表面樹脂厚の適当でないプリプレグシートの表面を平滑にし、また適当な樹脂厚に成形することによって、プリプレグシートと離型性フィルムの界面に隙間が発生するのを抑制し、配線回路のショートおよび絶縁信頼性の低下を防止し

て、歩留まりの向上を図り、高品質で高信頼性の回路形成基板が得られるという作用を有する。

【0 0 3 2】

本発明の請求項 2 0 に記載の発明は、ロール状もしくは平板状の形状を有した手段の温度が、少なくとも熱可塑性樹脂あるいは未硬化成分を含む熱硬化性樹脂のうちどちらか一方あるいは両方の混合物を主体とする材料の軟化開始温度以上である請求項 1 9 に記載の回路形成基板の製造方法としたものであり、プリプレグシート表面の凹凸の平滑化や樹脂厚の制御が容易にでき、また樹脂不足部分への供給も行って平滑性が一層向上するという作用を有する。

【0 0 3 3】

本発明の請求項 2 1 に記載の発明は、プリプレグシートの温度を少なくとも熱可塑性樹脂あるいは未硬化成分を含む熱硬化性樹脂のうちどちらか一方あるいは両方の混合物を主体とする材料の軟化開始温度以上に予備加熱したものである請求項 1 9 ～ 2 0 のいずれか一つに記載の回路形成基板の製造方法としたものであり、プリプレグシート表面の凹凸の平滑化や樹脂厚の制御が容易にでき、また樹脂不足部分への供給も行って平滑性が一層向上するという作用を有する。

【0 0 3 4】

本発明の請求項 2 2 に記載の発明は、ロール状もしくは平板状の形状を有した手段により平滑にしたプリプレグシート表面が、厚さ $1\ \mu\text{m}$ から $30\ \mu\text{m}$ の範囲の樹脂層を形成している請求項 1 9 ～ 2 1 のいずれか一つに記載の回路形成基板の製造方法としたものであり、孔加工時の加工熱による樹脂層の後退がなく、かつ離型性フィルムへの密着性が向上するという作用を有する。

【0 0 3 5】

本発明の請求項 2 3 に記載の発明は、ロール状もしくは平板状の形状を有した手段により平滑にしたプリプレグシート表面の表面粗さが、最大高さ $10\ \mu\text{m}$ 以下である請求項 1 9 ～ 2 2 のいずれか一つに記載の回路形成基板の製造方法としたものであり、プリプレグシートと離型性フィルムを隙間なくより確実に貼り付けて、より一層隙間の形成を防止するという作用を有する。

【0 0 3 6】

本発明の請求項 24 に記載の発明は、高分子フィルムに離型層を形成した離型性フィルムをプリプレグシートの片面もしくは両面に貼り合わせる工程と、前記離型性フィルムを備えた前記プリプレグシートに未貫通もしくは貫通の孔をあける工程と、前記孔に導電ペーストを充填する工程と、前記離型性フィルムを剥離する工程と、前記プリプレグシートの片面もしくは両面に金属箔を加熱圧接する工程と、エッチングにより回路を形成する工程を有し、前記導電ペーストの導電性粒子が、導電性粒子径の少なくとも長径が前記離型性フィルムを貼り合わせる工程もしくは前記孔をあける工程において前記離型性フィルムとプリプレグシートの界面にできた隙間の厚み方向の大きさより大きい導電性粒子を主体とするものである回路形成基板の製造方法としたものであり、プリプレグシートと離型性フィルム界面の隙間に導電ペーストがにじむのを抑制し、ショート不良を防止した絶縁信頼性の高い回路形成基板が得られるという作用を有する。

【0037】

本発明の請求項 25 に記載の発明は、高分子フィルムに離型層を形成した離型性フィルムをプリプレグシートの片面もしくは両面に貼り合わせる工程と、前記離型性フィルムを備えた前記プリプレグシートに未貫通もしくは貫通の孔をあける工程と、前記孔に導電ペーストを充填する工程と、前記離型性フィルムを剥離する工程と、前記プリプレグシートの片面もしくは両面に金属箔を加熱圧接する工程と、エッチングにより回路を形成する工程を有し、前記導電ペーストの導電性粒子が非球状である回路形成基板の製造方法としたものであり、導電性粒子の流動性が落ちることによりプリプレグシートと離型性フィルム界面の隙間に導電ペーストがにじむのを抑制し、ショート不良を防止した絶縁信頼性の高い、また小さいプリプレグシート圧縮率でも接続信頼性の高い回路形成基板が得られるという作用を有する。

【0038】

本発明の請求項 26 に記載の発明は、導電ペーストの導電性粒子が、球状導電性粒子を非球状に加工した導電性粒子である請求項 5～13 および 24～25 のいずれか一つに記載の回路形成基板の製造方法としたものであり、導電ペーストの粘度を大きくさせることなくプリプレグシートと離型性フィルム界面の隙間に

導電ペーストがにじむのを抑制し、接続信頼性、絶縁信頼性および生産性の高い回路形成基板が得られるという作用を有する。

【0039】

本発明の請求項 27 に記載の発明は、導電ペーストの導電性粒子が、機械的に外力を加えて変形させ扁平化处理してなる扁平導電性粒子である請求項 24 ～ 26 のいずれか一つに記載の回路形成基板の製造方法というものであり、球状粒子を容易に非球状加工できるという作用を有する。

【0040】

本発明の請求項 28 に記載の発明は、導電ペーストの導電性粒子が、導電性粒子径の少なくとも長径が孔をあける工程での孔径より小さい導電性粒子である請求項 24 ～ 27 のいずれか一つに記載の回路形成基板の製造方法としたものであり、導電ペーストの孔への充填性が確実にするという作用を有する。

【0041】

本発明の請求項 29 に記載の発明は、導電性粒子が銅を主体としてなる請求項 24 ～ 28 のいずれか一つに記載の回路形成基板の製造方法としたものであり、マイグレーションが比較的少なく、導電ペーストが安価に作れるという作用を有する。

【0042】

本発明の請求項 30 に記載の発明は、プリプレグシートが、織布あるいは不織布に熱可塑性樹脂あるいは未硬化成分を含む熱硬化性樹脂のうちどちらか一方あるいは両方の混合物を主体とする樹脂材料を含有してなる板状あるいはシート状の基板材料である請求項 24 ～ 25 のいずれか一つに記載の回路形成基板の製造方法としたものであり、含浸樹脂溶融により離型性フィルム貼り付けが容易となり生産性が向上し、また織布あるいは不織布により剛性の高い回路形成基板が得られるという作用を有する。

【0043】

本発明の請求項 31 に記載の発明は、熱硬化性樹脂がエポキシ系樹脂である請求項 2 ～ 23 および 30 のいずれか一つに記載の回路形成基板の製造方法としたものであり、樹脂の耐湿性が向上するという作用を有する。

【0044】

本発明の請求項32に記載の発明は、織布あるいは不織布が有機繊維材料を主体としてなる請求項2～23および30のいずれか一つに記載の回路形成基板の製造方法としたものであり、樹脂と比較的物性の近い有機繊維を用いることによりエネルギービームによる孔加工が容易に行えるという作用を有する。

【0045】

本発明の請求項33に記載の発明は、有機繊維材料として芳香族ポリアミド繊維を主体として用いた請求項32に記載の回路形成基板の製造方法としたものであり、エネルギービームによる孔加工が容易に行え、回路形成基板の軽量化、高信頼性化等が図れるという作用を有する。

【0046】

本発明の請求項34に記載の発明は、織布あるいは不織布がガラス繊維材料を主体としてなる請求項2～23および30のいずれか一つに記載の回路形成基板の製造方法としたものであり、耐熱性、機械的剛性が向上するという作用を有する。

【0047】

本発明の請求項35に記載の発明は、高分子フィルムが、ポリエステルテレフタレート、ポリイミド、ポリフェニレンサルファイト、ポリエチレンテレフタレート、ポリプロピレン、ポリフェニレンオキサイドの少なくともいずれか一つで構成された請求項1、5、6、8、10、14、19、24、25のいずれか一つに記載の回路形成基板の製造方法としたものであり、フィルム化が容易であるという作用を有する。

【0048】

本発明の請求項36に記載の発明は、未貫通もしくは貫通の孔をあける工程が、レーザービームで孔をあける工程である請求項1、5、6、8、10、14、19、14、25のいずれか一つに記載の回路形成基板の製造方法としたものであり、プリプレグシート上への集光性が良く、光学素子等を用いて走査が容易である等の作用を有する。

【0049】

本発明の請求項 37 に記載の発明は、レーザビームが、炭酸ガスレーザである請求項 36 に記載の回路形成基板の製造方法としたものであり、高エネルギーのビームが得られ、コストが安い等の作用を有する。

【0050】

本発明の請求項 38 に記載の発明は、高分子フィルムに離型層を形成した離型性フィルムがプリプレグシートの片面もしくは両面に貼り合わされ、前記離型性フィルムを備えた前記プリプレグシートに未貫通もしくは貫通の孔が形成され、前記孔に導電ペーストが充填され、前記離型性フィルムが剥離され、前記プリプレグシートの片面もしくは両面に金属箔が加熱圧接され、エッチングにより回路が形成された回路形成基板であって、前記プリプレグシートが、織布あるいは不織布に熱可塑性樹脂あるいは未硬化成分を含む熱硬化性樹脂のうちどちらか一方あるいは両方の混合物を主体とする材料を含浸してなる板状あるいはシート状の基板材料であり、前記プリプレグシートに含浸された前記樹脂材料と同一の材料の樹脂層を、前記織布あるいは不織布の片面もしくは両面の全面あるいはそれに近い大部分の面に平滑に形成したものである回路形成基板としたものであり、プリプレグシートと離型性フィルムの界面に隙間が発生するのを抑制し、配線回路のショートおよび絶縁信頼性の低下を防止した高品質で高信頼性の回路形成基板が得られるという作用を有する。

【0051】

本発明の請求項 39 に記載の発明は、織布あるいは不織布の表面の平滑な樹脂層が、織布あるいは不織布に樹脂材料を含浸した時に同時に形成される樹脂層である請求項 38 に記載の回路形成基板としたものであり、樹脂層が容易に形成できるため生産性が高く、また含浸樹脂と同一材料の一体構造なので機械強度上、絶縁信頼性上安定した回路形成基板が得られるという作用を有する。

【0052】

本発明の請求項 40 に記載の発明は、高分子フィルムに離型層を形成した離型性フィルムがプリプレグシートの片面もしくは両面に貼り合わされ、前記離型性フィルムを備えた前記プリプレグシートに未貫通もしくは貫通の孔が形成され、前記孔に導電ペーストが充填され、前記離型性フィルムが剥離され、前記プリプ

レグシートの片面もしくは両面に金属箔が加熱圧接され、エッチングにより回路が形成された回路形成基板であって、前記プリプレグシートが、織布あるいは不織布に熱可塑性樹脂あるいは未硬化成分を含む熱硬化性樹脂のうちどちらか一方あるいは両方の混合物を主体とする樹脂材料を含浸してなる板状あるいはシート状の基板材料であり、前記織布あるいは不織布の密度が $700 \sim 1000 \text{ kg/m}^3$ の範囲である回路形成基板としたものであり、樹脂含浸時に同時に表面の樹脂層が形成できるため生産性の高い、またプリプレグシートと離型性フィルムの界面に隙間が発生するのを抑制し、配線回路のショートおよび絶縁信頼性の低下を防止した、更には含浸樹脂と同一材料の一体構造なので機械強度上、絶縁信頼性上安定した高品質で高信頼性の回路形成基板が得られるという作用を有する。

【0053】

本発明の請求項41に記載の発明は、高分子フィルムに離型層を形成した離型性フィルムがプリプレグシートの片面もしくは両面に貼り合わされ、前記離型性フィルムを備えた前記プリプレグシートに未貫通もしくは貫通の孔が形成され、前記孔に導電ペーストが充填され、前記離型性フィルムが剥離され、前記プリプレグシートの片面もしくは両面に金属箔が加熱圧接され、エッチングにより回路が形成された回路形成基板であって、前記プリプレグシートが、織布あるいは不織布に熱可塑性樹脂あるいは未硬化成分を含む熱硬化性樹脂のうちどちらか一方あるいは両方の混合物を主体とする樹脂材料を含浸してなる板状あるいはシート状の基板材料であり、前記織布あるいは不織布の表裏のどちらか片面もしくは両面の表層付近の密度が $700 \sim 1000 \text{ kg/m}^3$ の範囲であり、それ以外の部分の密度が前記表層付近の密度より低い回路形成基板としたものであり、プリプレグシートの高い圧縮率を確保し、安定した接続抵抗を実現しつつ、樹脂含浸時に同時に表面の樹脂層が形成できるため生産性の高い、またプリプレグシートと離型性フィルムの界面に隙間が発生するのを抑制し、配線回路のショートおよび絶縁信頼性の低下を防止した、更には含浸樹脂と同一材料の一体構造なので機械強度上、絶縁信頼性上安定した高品質で高信頼性の回路形成基板が得られるという作用を有する。

【0054】

本発明の請求項 4 2 に記載の発明は、それ以外の部分の密度が $500 \sim 700 \text{ kg/m}^3$ の範囲である請求項 4 1 に記載の回路形成基板としたものであり、導電ペーストが孔内壁よりプリプレグシート内部ににじみ出す不良も抑制して絶縁信頼性の高い回路形成基板が得られるという作用を有する。

【0055】

本発明の請求項 4 3 に記載の発明は、高分子フィルムに離型層を形成した離型性フィルムがプリプレグシートの片面もしくは両面に貼り合わされ、前記離型性フィルムを備えた前記プリプレグシートに未貫通もしくは貫通の孔が形成され、前記孔に導電ペーストが充填され、前記離型性フィルムが剥離され、前記プリプレグシートの片面もしくは両面に金属箔が加熱圧接され、エッチングにより回路が形成された回路形成基板であって、前記プリプレグシートが、織布あるいは不織布に熱可塑性樹脂あるいは未硬化成分を含む熱硬化性樹脂のうちどちらか一方あるいは両方の混合物を主体とする樹脂材料を含浸してなる板状あるいはシート状の基板材料であり、前記織布あるいは不織布が少なくとも 2 層からなり、一方の層の密度が $700 \sim 1000 \text{ kg/m}^3$ の範囲であり、もう一方の層の密度が前記一方の層の密度より低い回路形成基板としたものであり、密度構成の異なる織布あるいは不織布を容易に作製することが可能であり、プリプレグシートの高い圧縮率を確保し安定した接続抵抗を実現しつつ、樹脂含浸時に同時に表面の樹脂層が形成できるため生産性の高い、またプリプレグシートと離型性フィルムの界面に隙間が発生するのを抑制し、配線回路のショートおよび絶縁信頼性の低下を防止した、更には含浸樹脂と同一材料の一体構造なので機械強度上、絶縁信頼性上安定した高品質で高信頼性の回路形成基板が得られるという作用を有する。

【0056】

本発明の請求項 4 4 に記載の発明は、もう一方の層の密度が $500 \sim 700 \text{ kg/m}^3$ の範囲である請求項 4 3 に記載の回路形成基板としたものであり、基材中への導電ペーストも抑制し絶縁信頼性の高い回路形成基板が得られるという作用を有する。

【0057】

本発明の請求項 4 5 に記載の発明は、高分子フィルムに離型層を形成した離型

性フィルムがプリプレグシートの片面もしくは両面に貼り合わされ、前記離型性フィルムを備えた前記プリプレグシートに未貫通もしくは貫通の孔が形成され、前記孔に導電ペーストが充填され、前記離型性フィルムが剥離され、前記プリプレグシートの片面もしくは両面に金属箔が加熱圧接され、エッチングにより回路が形成された回路形成基板であって、前記プリプレグシートが、織布あるいは不織布に熱可塑性樹脂あるいは未硬化成分を含む熱硬化性樹脂のうちどちらか一方あるいは両方の混合物を主体とする樹脂材料を含浸してなる板状あるいはシート状の基板材料であり、前記織布あるいは不織布が少なくとも3層からなり、最外側の2層の密度が $700 \sim 1000 \text{ kg/m}^3$ の範囲であり、前記最外側の2層に挟まれた層の密度が前記最外側の2層の密度より低い回路形成基板というものであり、密度構成の異なる織布あるいは不織布を容易に作製することが可能であり、プリプレグシートの高い圧縮率を確保し安定した接続抵抗を実現しつつ、樹脂含浸時に同時に表面の樹脂層が形成できるため生産性の高い、またプリプレグシートと離型性フィルムの界面に隙間が発生するのを抑制し、配線回路のショートおよび絶縁信頼性の低下を防止した、更に含浸樹脂と同一材料の一体構造なので機械強度上、絶縁信頼性上安定した高品質で高信頼性の回路形成基板が得られるという作用を有する。

【0058】

本発明の請求項46に記載の発明は、最外側の2層に挟まれた層の密度が $500 \sim 700 \text{ kg/m}^3$ の範囲である請求項45に記載の回路形成基板というものであり、導電ペーストが孔内壁よりプリプレグシート内部ににじみ出す不良も抑制して絶縁信頼性の高い回路形成基板が得られるという作用を有する。

【0059】

本発明の請求項47に記載の発明は、織布あるいは不織布の表面の平滑な樹脂膜の厚さが、 $1 \mu\text{m}$ から $30 \mu\text{m}$ の範囲である請求項38～39のいずれか一つに記載の回路形成基板としたものであり、孔加工時の加工熱による樹脂層の後退がなく、かつ離型性フィルムへの密着性が向上した、導電ペーストによるショート不良のない絶縁信頼性の高い回路形成基板が得られるという作用を有する。

【0060】

本発明の請求項 4 8 に記載の発明は、密度が $700 \sim 1000 \text{ kg/m}^3$ の範囲である織布あるいは不織布の表面が、厚さが $1 \mu\text{m}$ から $30 \mu\text{m}$ の範囲の平滑な樹脂層である請求項 4 0 ～ 4 6 のいずれか一つに記載の回路形成基板としたものであり、孔加工時の加工熱による樹脂層の後退がなく、かつ離型性フィルムへの密着性を向上させ、導電ペーストによるショート不良のない絶縁信頼性の高い回路形成基板が得られるという作用を有する。

【0061】

本発明の請求項 4 9 に記載の発明は、プリプレグシートの表面粗さが、最大高さ $10 \mu\text{m}$ 以下である請求項 3 8 ～ 4 8 のいずれか一つに記載の回路形成基板としたものであり、プリプレグシートと離型性フィルムを隙間なくより確実に貼り付けて隙間の形成を防止し、導電ペーストによるショート不良のない絶縁信頼性の高い回路形成基板が得られるという作用を有する。

【0062】

本発明の請求項 5 0 に記載の発明は、高分子フィルムに離型層を形成した離型性フィルムがプリプレグシートの片面もしくは両面に貼り合わされ、前記離型性フィルムを備えた前記プリプレグシートに未貫通もしくは貫通の孔が形成され、前記孔に導電ペーストが充填され、前記離型性フィルムが剥離され、前記プリプレグシートの片面もしくは両面に金属箔が加熱圧接され、エッチングにより回路が形成された回路形成基板であって、前記導電ペーストの導電性粒子が、導電性粒子径の少なくとも長径が前記離型性フィルムを貼り合わせる時もしくは前記孔を形成する時に前記離型性フィルムとプリプレグシートの界面にできた隙間の厚み方向の大きさより大きい導電性粒子を主体とするものである回路形成基板というものであり、プリプレグシートと離型性フィルム界面の隙間に導電ペーストがにじむのを抑制し、ショート不良を防止した絶縁信頼性の高い回路形成基板が得られるという作用を有する。

【0063】

本発明の請求項 5 1 に記載の発明は、高分子フィルムに離型層を形成した離型性フィルムがプリプレグシートの片面もしくは両面に貼り合わされ、前記離型性フィルムを備えた前記プリプレグシートに未貫通もしくは貫通の孔が形成され、

前記孔に導電ペーストが充填され、前記離型性フィルムが剥離され、前記プリプレグシートの片面もしくは両面に金属箔が加熱圧接され、エッチングにより回路が形成された回路形成基板であって、前記導電ペーストの導電性粒子が非球状である回路形成基板としたものであり、導電性粒子の流動性が落ちることによりプリプレグシートと離型性フィルム界面の隙間に導電ペーストがにじむのを抑制し、ショート不良を防止した絶縁信頼性の高い、また小さいプリプレグシート圧縮率でも接続信頼性の高い回路形成基板が得られるという作用を有する。

【 0 0 6 4 】

本発明の請求項 5 2 に記載の発明は、導電ペーストの導電性粒子が、球状導電性粒子を非球状に加工した導電性粒子である請求項 4 0 ～ 4 6 および 5 0 ～ 5 1 のいずれか一つに記載の回路形成基板としたものであり、導電ペーストの粘度を大きくさせることなくプリプレグシートと離型性フィルム界面の隙間に導電ペーストがにじむのを抑制した接続信頼性、絶縁信頼性および生産性の高い回路形成基板が得られるという作用を有する。

【 0 0 6 5 】

本発明の請求項 5 3 に記載の発明は、導電ペーストの導電性粒子が、機械的に外力を加えて変形させ扁平化处理してなる扁平導電性粒子である請求項 5 0 ～ 5 2 のいずれか一つに記載の回路形成基板としたものであり、球状粒子を容易に非球状加工でき生産性の高い回路形成基板が得られるという作用を有する。

【 0 0 6 6 】

本発明の請求項 5 4 に記載の発明は、導電ペーストの導電性粒子が、導電性粒子径の少なくとも長径が孔をあける工程での孔径より小さい導電性粒子である請求項 5 0 ～ 5 3 のいずれか一つに記載の回路形成基板としたものであり、導電ペーストの孔への充填性を確実にして接続信頼性の高い回路形成基板が得られるという作用を有する。

【 0 0 6 7 】

本発明の請求項 5 5 に記載の発明は、導電性粒子が銅を主体としてなる請求項 5 0 ～ 5 4 のいずれか一つに記載の回路形成基板としたものであり、マイグレーションが比較的少なく、導電ペーストが安価に作れ、安価で信頼性の高い回路形

成基板が得られるという作用を有する。

【0 0 6 8】

本発明の請求項 5 6 に記載の発明は、プリプレグシートが、織布あるいは不織布に熱可塑性樹脂あるいは未硬化成分を含む熱硬化性樹脂のうちどちらか一方あるいは両方の混合物を主体とする樹脂材料を含有してなる板状あるいはシート状の基板材料である請求項 5 0 ～ 5 1 のいずれか一つに記載の回路形成基板としたものであり、含浸樹脂溶融により離型性フィルム貼り付けが容易となり生産性の高い、また織布あるいは不織布により剛性の高い回路形成基板が得られるという作用を有する。

【0 0 6 9】

本発明の請求項 5 7 に記載の発明は、熱硬化性樹脂が、エポキシ系樹脂である請求項 3 8 ～ 4 9 および 5 6 のいずれか一つに記載の回路形成基板としたものであり、樹脂の耐湿性が高いので信頼性の高い回路形成基板が得られるという作用を有する。

【0 0 7 0】

本発明の請求項 5 8 に記載の発明は、織布あるいは不織布が、有機繊維材料を主体としてなる請求項 3 8 ～ 4 9 および 5 6 に記載の回路形成基板としたものであり、樹脂と比較的物性の近い有機繊維を用いることによりエネルギービームによる孔加工が容易に行え生産性の高い回路形成基板が得られるという作用を有する。

【0 0 7 1】

本発明の請求項 5 9 に記載の発明は、有機繊維材料として芳香族ポリアミド繊維を主体として用いた請求項 5 8 に記載の回路形成基板としたものであり、エネルギービームによる孔加工が容易に行え、回路形成基板の軽量化、高信頼性化等が図れるという作用を有する。

【0 0 7 2】

本発明の請求項 6 0 に記載の発明は、織布あるいは不織布が、ガラス繊維材料を主体としてなる請求項 3 8 ～ 4 9 および 5 6 に記載の回路形成基板としたものであり、耐熱性、機械的剛性の高い回路形成基板が得られるという作用を有する。

。

【0073】

本発明の請求項 61 に記載の発明は、高分子フィルムが、ポリエステルテレフタレート、ポリイミド、ポリフェニレンサルファイト、ポリエチレンテレフタレート、ポリプロピレン、ポリフェニレンオキサイドの少なくともいずれか一つで構成された請求項 38、40、41、43、45、50、51 に記載の回路形成基板としたものであり、フィルム化が容易であり生産性の高い回路形成基板が得られるという作用を有する。

【0074】

本発明の請求項 62 に記載の発明は、未貫通もしくは貫通の孔をあける工程が、レーザビームで孔をあける工程である請求項 38、40、41、43、45、50、51 のいずれか一つに記載の回路形成基板としたものであり、プリプレグシート上への集光性が良く、光学素子等を用いて走査が容易で生産性の高い回路形成基板が得られるという作用を有する。

【0075】

本発明の請求項 63 に記載の発明は、レーザビームが、炭酸ガスレーザである請求項 62 に記載の回路形成基板としたものであり、高エネルギーのビームが得られ、コストが安く、安価な回路形成基板が得られるという作用を有する。

【0076】

本発明の請求項 64 に記載の発明は、織布あるいは不織布に熱可塑性樹脂あるいは未硬化成分を含む熱硬化性樹脂のうちどちらか一方あるいは両方の混合物を主体とする樹脂材料を含浸してなる板状あるいはシート状のプリプレグシートであり、前記プリプレグシートに含浸された前記樹脂材料と同一の材料の樹脂層を、前記織布あるいは不織布の片面もしくは両面の全面あるいはそれに近い大部分の面に平滑に形成したものである回路形成基板用材料としたものであり、プリプレグシートと離型性フィルムの界面に隙間が発生するのを抑制し、配線回路のショートおよび絶縁信頼性の低下を防止して、歩留まりの向上を図り、高品質で高信頼性の回路形成基板が得られるという作用を有する。

【0077】

本発明の請求項 65 に記載の発明は、織布あるいは不織布の表面の平滑な樹脂層が、織布あるいは不織布に樹脂材料を含浸した時に同時に形成される樹脂層である請求項 64 に記載の回路形成基板用材料としたものであり、樹脂層が容易に形成できるため生産性が高く、また含浸樹脂と同一材料の一体構造なので機械強度上、絶縁信頼性上安定した回路形成基板が得られるという作用を有する。

【0078】

本発明の請求項 66 に記載の発明は、織布あるいは不織布に熱可塑性樹脂あるいは未硬化成分を含む熱硬化性樹脂のうちどちらか一方あるいは両方の混合物を主体とする樹脂材料を含浸してなる板状あるいはシート状のプリプレグシートであり、前記織布あるいは不織布の密度が $700 \sim 1000 \text{ kg/m}^3$ の範囲である回路形成基板用材料としたものであり、樹脂含浸時に同時に表面の樹脂層が形成できるため生産性の高い、またプリプレグシートと離型性フィルムの界面に隙間が発生するのを抑制し、配線回路のショートおよび絶縁信頼性の低下を防止した、更には含浸樹脂と同一材料の一体構造なので機械強度上、絶縁信頼性上安定した高品質で高信頼性の回路形成基板が得られるという作用を有する。

【0079】

本発明の請求項 67 に記載の発明は、織布あるいは不織布に熱可塑性樹脂あるいは未硬化成分を含む熱硬化性樹脂のうちどちらか一方あるいは両方の混合物を主体とする樹脂材料を含浸してなる板状あるいはシート状のプリプレグシートであり、前記織布あるいは不織布の表裏の片面もしくは両面の表層付近の密度が $700 \sim 1000 \text{ kg/m}^3$ の範囲であり、それ以外の部分の密度が前記表層付近の密度より低い回路形成基板用材料としたものであり、プリプレグシートの高い圧縮率を確保し安定した接続抵抗を実現しつつ、樹脂含浸時に同時に表面の樹脂層が形成できるため生産性の高い、またプリプレグシートと離型性フィルムの界面に隙間が発生するのを抑制し、配線回路のショートおよび絶縁信頼性の低下を防止した、更には含浸樹脂と同一材料の一体構造なので機械強度上、絶縁信頼性上安定した高品質で高信頼性の回路形成基板が得られるという作用を有する。

【0080】

本発明の請求項 68 に記載の発明は、それ以外の部分の密度が $500 \sim 700$

kg/m^3 の範囲である請求項 6 7 に記載の回路形成基板用材料としたものであり、導電ペーストが孔内壁よりプリプレグシート内部ににじみ出す不良も抑制して絶縁信頼性の高い回路形成基板が得られるという作用を有する。

【0 0 8 1】

本発明の請求項 6 9 に記載の発明は、織布あるいは不織布に熱可塑性樹脂あるいは未硬化成分を含む熱硬化性樹脂のうちどちらか一方あるいは両方の混合物を主体とする樹脂材料を含浸してなる板状あるいはシート状のプリプレグシートであり、前記織布あるいは不織布が少なくとも 2 層からなり、一方の層の密度が $700 \sim 1000 \text{ kg/m}^3$ の範囲であり、もう一方の層の密度が前記一方の層の密度より低い回路形成基板用材料としたものであり、密度構成の異なる織布あるいは不織布を容易に作製することが可能であり、プリプレグシートの高い圧縮率を確保し安定した接続抵抗を実現しつつ、樹脂含浸時に同時に表面の樹脂層が形成できるため生産性の高い、またプリプレグシートと離型性フィルムの界面に隙間が発生するのを抑制し、配線回路のショートおよび絶縁信頼性の低下を防止した、更には含浸樹脂と同一材料の一体構造なので機械強度上、絶縁信頼性上安定した高品質で高信頼性の回路形成基板が得られるという作用を有する。

【0 0 8 2】

本発明の請求項 7 0 に記載の発明は、もう一方の層の密度が $500 \sim 700 \text{ kg/m}^3$ の範囲である請求項 6 9 に記載の回路形成基板用材料としたものであり、基材中への導電ペーストも抑制し絶縁信頼性の高い回路形成基板が得られるという作用を有する。

【0 0 8 3】

本発明の請求項 7 1 に記載の発明は、織布あるいは不織布に熱可塑性樹脂あるいは未硬化成分を含む熱硬化性樹脂のうちどちらか一方あるいは両方の混合物を主体とする樹脂材料を含浸してなる板状あるいはシート状のプリプレグシートであり、前記織布あるいは不織布が少なくとも 3 層からなり、最外側の 2 層の密度が $700 \sim 1000 \text{ kg/m}^3$ の範囲であり、前記最外側の 2 層に挟まれた層の密度が前記最外側の 2 層の密度より低い回路形成基板用材料としたものであり、密度構成の異なる織布あるいは不織布を容易に作製することが可能であり、プリ

プレグシートの高い圧縮率を確保し安定した接続抵抗を実現しつつ、樹脂含浸時に同時に表面の樹脂層が形成できるため生産性の高い、またプリプレグシートと離型性フィルムの界面に隙間が発生するのを抑制し、配線回路のショートおよび絶縁信頼性の低下を防止した、更には含浸樹脂と同一材料の一体構造なので機械強度上、絶縁信頼性上安定した高品質で高信頼性の回路形成基板が得られるという作用を有する。

【 0 0 8 4 】

本発明の請求項 7 2 に記載の発明は、最外側の 2 層に挟まれた層の密度が $50 \sim 700 \text{ kg/m}^3$ の範囲である請求項 7 1 に記載の回路形成基板用材料としたものであり、導電ペーストが孔内壁よりプリプレグシート内部ににじみ出す不良も抑制して絶縁信頼性の高い回路形成基板が得られるという作用を有する。

【 0 0 8 5 】

本発明の請求項 7 3 に記載の発明は、織布あるいは不織布の表面の平滑な樹脂層の厚さが、 $1 \mu\text{m}$ から $30 \mu\text{m}$ の範囲である請求項 6 4 ～ 6 5 のいずれか一つに記載の回路形成基板用材料としたものであり、孔加工時の加工熱による樹脂層の後退がなく、かつ離型性フィルムへの密着性が向上した、導電ペーストによるショート不良のない絶縁信頼性の高い回路形成基板が得られるという作用を有する。

【 0 0 8 6 】

本発明の請求項 7 4 に記載の発明は、密度が $700 \sim 1000 \text{ kg/m}^3$ の範囲である織布あるいは不織布の表面が、厚さが $1 \mu\text{m}$ から $30 \mu\text{m}$ の範囲の平滑な樹脂層である請求項 6 6 ～ 7 2 のいずれか一つに記載の回路形成基板用材料としたものであり、孔加工時の加工熱による樹脂層の後退がなく、かつ離型性フィルムへの密着性を向上し、導電ペーストによるショート不良のない絶縁信頼性の高い回路形成基板が得られるという作用を有する。

【 0 0 8 7 】

本発明の請求項 7 5 に記載の発明は、プリプレグシートの表面粗さが、最大高さ $10 \mu\text{m}$ 以下である請求項 6 4 ～ 7 4 のいずれか一つに記載の回路形成基板用材料としたものであり、プリプレグシートと離型性フィルムを隙間なくより確実

に貼り付けて隙間の形成を防止し、導電ペーストによるショート不良のない絶縁信頼性の高い回路形成基板が得られるという作用を有する。

【0088】

本発明の請求項76に記載の発明は、熱硬化性樹脂が、エポキシ系樹脂である請求項64～75のいずれか一つに記載の回路形成基板用材料としたものであり、樹脂の耐湿性が向上するという作用を有する。

【0089】

本発明の請求項77に記載の発明は、織布あるいは不織布が、有機繊維材料を主体としてなる請求項64～75のいずれか一つに記載の回路形成基板用材料としたものであり、樹脂と比較的物性の近い有機繊維を用いることによりエネルギービームによる孔加工が容易に行え生産性の高い回路形成基板が得られるという作用を有する。

【0090】

本発明の請求項78に記載の発明は、有機繊維材料として芳香族ポリアミド繊維を主体として用いた請求項77に記載の回路形成基板用材料としたものであり、エネルギービームによる孔加工が容易に行え、回路形成基板の軽量化、高信頼性化等が図れるという作用を有する。

【0091】

本発明の請求項79に記載の発明は、織布あるいは不織布が、ガラス繊維材料を主体としてなる請求項64～75のいずれか一つに記載の回路形成基板用材料としたものであり、耐熱性、機械的剛性の高い回路形成基板が得られるという作用を有する。

【0092】

【発明の実施の形態】

（実施の形態1）

以下、本発明の実施の形態1について、図1から図4を用いて説明する。

【0093】

図4は、本発明の第1の実施の形態における回路形成基板の製造方法を示す工程断面図である。工程は、離型性フィルム貼り付け工程、孔加工工程、導電ペー

スト充填工程、離型性フィルム剥離工程、加熱加圧工程および回路形成工程の順序で構成される。

【0094】

プリプレグシート 1 は、含浸樹脂 7（例えばエポキシ樹脂などの熱硬化性樹脂）と芳香族ポリアミド繊維（以下アラミド繊維）の不織布 6 の複合材料となっている。含浸樹脂 7 は完全に硬化したものではなく、未硬化分を含むいわゆる B ステージ状態である。また、離型性フィルム 2 は、厚さ約 $20\ \mu\text{m}$ の PET（ポリエチレンテレフタレート）等の高分子フィルムに、膜厚が 100 オングストローム程度のシリコン系の離型層を片面に形成した離型性フィルム 2 であり、プリプレグシート 1 の両面にはこの離型層面が接するような構成で、例えば図 4（a）に示すように 2 本の加熱ロールの間を通して加熱・加圧によりプリプレグシート 1 の両面に離型性フィルム 2 が貼り付けされる。

【0095】

図 4（b）に示すように厚さ約 $150\ \mu\text{m}$ のプリプレグシート 1 は、レーザ加工機により炭酸ガスレーザビームなどのエネルギービームをプリプレグシート 1 上に照射して、孔径が約 $200\ \mu\text{m}$ の貫通孔 3 を形成する。更に、図 4（c）に示すように導電性粒子とエポキシ系樹脂を主体とする導電ペースト 4 を印刷法等により貫通孔 3 に充填した後、図 4（d）に示すように上下面の離型性フィルム 2 を剥離する。そして、図 4（e）に示すように金属箔 5 をプリプレグシート 1 の両面に重ね合わせて加熱加圧することにより、図 4（f）に示すようにプリプレグシート 1 は厚み方向に圧縮成形され、導電ペースト 4 によってプリプレグシート 1 の両面に重ね合わせた金属箔 5 は電氣的に接合される。最後に、両面の金属箔 5 を選択的にエッチングして回路パターンを形成することで両面の回路形成基板が得られる（図示せず）。

【0096】

それでは、本実施の形態における特徴部分について説明する。

【0097】

離型性フィルム貼り付け工程に用いるプリプレグシート 1 は、図 1 に示すようにその両面全面が含浸樹脂により覆われ、厚さ $1\ \mu\text{m} \sim 30\ \mu\text{m}$ の範囲、好まし

くは $5\mu\text{m} \sim 20\mu\text{m}$ の範囲で含浸樹脂 7 主体の平滑な樹脂層 8 が形成されている（樹脂層厚が $30\mu\text{m}$ を超えると、炭酸ガスレーザービームなどのエネルギービームで孔加工した時、樹脂層 8 が大きく後退して不織布 6 の孔径より大きくなるため）。この樹脂層 8 は、例えばプリプレグシート 1 の含浸樹脂量を増やす、不織布密度を増やす、あるいは樹脂含浸条件を調整することにより、不織布 6 への含浸時に同時に形成することができる。このようなプリプレグシート 1 を挟むように離型性フィルム 2 を両面に配し、2つの加熱ローラ間を同時に通して加熱加圧することにより、離型性フィルム 2 はプリプレグシート 1 の両面に形成される。このとき、プリプレグシート 1 表面の含浸樹脂 7 主体の平滑な樹脂層 8 が加熱によりわずかに熔融し、加圧により隙間を形成することなく離型性フィルム 2 に密着して貼り付けが行われる。ここで重要なことはプリプレグシート 1 表面すなわち樹脂層 8 表面の凹凸性であり、平滑なほど離型性フィルムの貼り付け性はよくなるので、その凹凸の最大高さは $10\mu\text{m}$ 以下、好ましくは $5\mu\text{m}$ 以下に抑えるのがより良い。その結果、後工程で導電ペースト 4 を印刷充填しても、導電ペースト 4 は貫通孔内にのみ留まり、貫通孔 3 より外周方向ににじみ出すことはなく、両面において隣接する回路パターンとのショートを防止することができる。このような製造方法でできた回路形成基板は、基板表層付近の含浸樹脂 7 が多いため金属箔 5 との密着力が高まり、回路パターンの密着強度も向上する。

【0098】

（実施の形態 2）

工程は、基本的に実施の形態 1 と同じ構成なので、詳細な説明は省略する。

【0099】

それでは、本実施の形態における特徴部分について説明する。

【0100】

プリプレグシート 1 は、例えばエポキシ樹脂などの熱硬化性樹脂（以下含浸樹脂 7）を芳香族ポリアミド繊維（以下アラミド繊維）の不織布 6 に含浸させた複合材料となっている。含浸樹脂 7 は完全に硬化したものではなく、未硬化分を含むいわゆる B ステージ状態である。従来用いていたプリプレグシート 1 のアラミド繊維不織布 6 の密度は $500 \sim 700\text{kg/m}^3$ の範囲であり、このような密

度の不織布 6 は、樹脂含浸すると特に不織布 6 の内部に含浸されやすいため、表層付近では樹脂が少なく不織布 6 の繊維が表面で部分的に露出していた（図 6）。しかし、今回用いたアラミド繊維不織布 6 の密度は $700 \sim 1000 \text{ kg/m}^3$ の範囲である。このような密度の不織布 6 は、樹脂含浸すると特に不織布 6 の内部は含浸されにくく、両面の表層付近では樹脂が多く付き、その結果、厚みの薄い含浸樹脂 7 主体の平滑な樹脂層 8 が表面に形成される。

【0101】

更にここで重要なことは、含浸樹脂量を大きくすることなく従来プリプレグシート 1 と同等の含浸樹脂量（プリプレグシート 1 中重量比 51～54% 程度）で樹脂層 8 が実現できる点である。導電ペースト圧縮により層間接続する場合、不織布密度を大きくすること、含浸樹脂量を大きくすることはいずれもプリプレグシート 1 の圧縮率が小さくなる方向にあるため、いずれも導電ペースト圧縮上不利な方向にある。しかし、含浸樹脂量を大きくする場合（例えばプリプレグシート 1 中重量比 55% 以上）の方が、プリプレグシート 1 圧縮率低下に与える影響度が大きいため、接続抵抗上不利であり、含浸樹脂量を大きくせず樹脂層 8 を形成できることは、接続抵抗も考慮すれば有効な手段である。

【0102】

また、不織布 6 はカレンダー処理などで密度を制御することが可能であるから、従来の不織布と同じ不織布重量で $700 \sim 1000 \text{ kg/m}^3$ の密度が実現できる。そのため、含浸樹脂量を大きくしないことは回路形成基板の軽量化の点からも有効な手段である。

【0103】

離型性フィルム貼り付け工程にて、このようなプリプレグシート 1 を挟むように離型性フィルム 2 を両面に配し、加熱ローラ間を同時に通して加熱加圧することにより、離型性フィルム 2 はプリプレグシート 1 の両面に形成される。このとき、両面の含浸樹脂 7 主体の平滑な樹脂層 8 が加熱によりわずかに熔融し、加圧により隙間を形成することなく離型性フィルム 2 に密着して貼り付けが行われる。

【0104】

ここで、プリプレグシート 1 表面すなわち樹脂層 8 の凹凸は平滑なほど離型性フィルム 2 の貼り付け性はよくなり、その凹凸の最大高さは $10\ \mu\text{m}$ 以下、好ましくは $5\ \mu\text{m}$ 以下に抑えるのがより良い。その結果、後工程で導電ペースト 4 を印刷充填しても、導電ペースト 4 は貫通孔 3 内にのみ留まり、貫通孔 3 より外周方向ににじみ出すことはなく、両面において隣接する回路パターンとのショートを防止することができる。また、このような製造方法でできた回路形成基板は、基板表層付近の含浸樹脂 7 が多いため金属箔 5 との密着力が高まり、回路パターンの密着強度も向上する。

【0105】

(実施の形態 3)

工程は、基本的に実施の形態 1 と同じ構成なので、詳細な説明は省略する。

【0106】

それでは、本実施の形態における特徴部分について説明する。

【0107】

プリプレグシート 1 は、例えばエポキシ樹脂などの熱硬化性樹脂（以下含浸樹脂 7）を芳香族ポリアミド繊維（以下アラミド繊維）の不織布 6 に含浸させた複合材料となっている。含浸樹脂 7 は完全に硬化したものではなく、未硬化分を含むいわゆる B ステージ状態である。ここで、アラミド繊維不織布 7 の密度は、図 2 (a) に示すようにその両面表層付近が $700\sim 1000\ \text{kg}/\text{m}^3$ の範囲であり、内部の密度は表層付近の密度より低く、好ましくは $500\sim 700\ \text{kg}/\text{m}^3$ の範囲である（密度がこれ以上小さくなるとプリプレグシート 1 内の空隙が多くなり、導電ペースト 4 が貫通孔 3 内壁からプリプレグシート中へ浸み出しやすくなり絶縁信頼性が低下する）。

【0108】

このような組成のプリプレグシート 1 では、実施の形態 2 と同様に樹脂含浸すると特に不織布 6 の内部は含浸されにくく、両面の表層付近では樹脂が多く付き、その結果、厚みの薄い含浸樹脂 7 主体の平滑な樹脂層 8 が表面に形成される。

【0109】

離型性フィルム貼り付け工程にて、このようなプリプレグシート 1 を挟むよう

に離型性フィルム 2 を両面に配し、加熱ローラ間を同時に通して加熱加圧することにより、離型性フィルム 2 はプリプレグシート 1 の両面に形成される。このとき、両面の含浸樹脂 7 主体の平滑な樹脂層 8 が加熱によりわずかに熔融し、加圧により隙間を形成することなく離型性フィルム 2 に密着して貼り付けが行われる。

【0110】

ここで、プリプレグシート 1 表面すなわち樹脂層 8 の凹凸は平滑なほど離型性フィルム 2 の貼り付け性はよくなり、その凹凸の最大高さは $10\ \mu\text{m}$ 以下、好ましくは $5\ \mu\text{m}$ 以下に抑えるのがより良い。その結果、後工程で導電ペースト 4 を印刷充填しても、導電ペースト 4 は貫通孔 3 内にのみ留まり、貫通孔 3 より外周方向ににじみ出すことはなく、両面において隣接する回路パターンとのショートを防止することができる。このような製造方法でできた回路形成基板は、基板表層付近の含浸樹脂 7 が多いため金属箔との密着力が高まり、回路パターンの密着強度も向上する。この効果は実施の形態 2 と同じだが、以上のように内部の密度が低い密度構成とすることにより、加熱・加圧工程においてプリプレグシート 1 のより高い圧縮が可能となり、より安定した接続抵抗が得られる。

【0111】

以上のようなアラミド不織布 6 の密度構成は、図 2 (b) に示すように密度 $700\sim 1000\ \text{kg}/\text{m}^3$ の範囲の不織布 2 枚が、密度がそれより低い、好ましくは $500\sim 700\ \text{kg}/\text{m}^3$ の範囲の不織布を少なくとも一枚挟んだ組み合わせである多層構造の不織布 6 で構成しても、同様の効果は得られる。

【0112】

なお、上記実施の形態では不織布 6 の両面が $700\sim 1000\ \text{kg}/\text{m}^3$ の範囲の密度であったが、どちらか一方の片面が $700\sim 1000\ \text{kg}/\text{m}^3$ の範囲の密度であっても、その面において同じ効果が得られることは言うまでもない。

【0113】

(実施の形態 4)

プリプレグシート 1 の表面に不織布の露出する部分が点在し、あるいは表面に含浸樹脂を主体とする樹脂層が形成されているが表面凹凸が大きい場合に、プリ

プレグシート 1 の両面に含浸樹脂 7 による平滑な樹脂層 8 を形成する別の方法について説明する。

【0114】

図 3 に示すように、例えば金属などでできた板状あるいは棒状の先端が鋭利な刃状を有した手段 9 を用意する。次にその刃状の先端をプリプレグシート 1 の表面に当てて、相対的に移動させることにより、大きな突出部を削り落とすことや表面樹脂を最適な厚みに削り落とすことができる。更に、プリプレグシート 1 を含浸樹脂 7 の熔融開始温度以上に予備加熱を行う、あるいはこの刃状を有した手段 9 を含浸樹脂 7 の熔融開始温度以上に加熱することにより、表面樹脂の熔融で表面凹凸の平滑化は容易になるばかりか、不織布 6 の露出する部分がある場合や樹脂層 8 の厚さが相対的に小さい部分にも含浸樹脂 7 を供給することが可能となり、より均一な樹脂厚の樹脂層 8 を有したプリプレグシート 1 が得られ、離型性フィルム 2 の貼り付け性が向上する。

【0115】

なお、上記実施の形態では刃状を有した手段 9 を用いたが、ロール状もしくは平板状の形状を有した手段を用いることでも同様の効果が得られる。また、プリプレグシート 1 に離型性フィルム 2 をより確実に隙間形成なく貼り付けるには、樹脂層 8 の厚さ $1\mu\text{m} \sim 30\mu\text{m}$ の範囲、好ましくは $5\mu\text{m} \sim 20\mu\text{m}$ の範囲で、更には樹脂層 8 の表面凹凸が最大高さ $10\mu\text{m}$ 以下、好ましくは $5\mu\text{m}$ 以下に抑えるのがより良い。

【0116】

(実施の形態 5)

工程は、基本的に実施の形態 1 と同じ構成なので、詳細な説明は省略する。

【0117】

それでは、本実施の形態における特徴部分について説明する。

【0118】

プリプレグシート 1 の表面凹凸が大きいと、離型性フィルム貼り付け工程において離型性フィルム 2 が表面凹凸に追従しなくなるため、図 7 に示すようにプリプレグシート 1 と離型性フィルム 2 の界面に隙間 10 が形成される。また、孔加

工工程においては、例えば炭酸ガスレーザビームなどのエネルギービームを用いると、加工孔周辺は加工熱の影響を受けるため、プリプレグシート 1 材料の一部が熱変形、熱収縮や昇華などによって、加工孔周辺のプリプレグシート 1 と離型性フィルム 2 の界面に隙間 10 が形成される。ここで、導電ペースト 4 中の導電性粒子（例えば銅を主体としたもの）は、少なくともその長径が、好ましくは短径も離型性フィルム貼り付け工程や孔加工工程においてプリプレグシート 1 と離型性フィルム 2 の界面に形成された隙間 10 の厚み方向の大きさより大きい粒子を主体としている。また、貫通孔 3 への充填性を考慮して孔径より小さい粒径となっている。

【0119】

このような導電ペースト 4 を用いて貫通孔 3 に充填すると、離型性フィルム貼り付け工程や孔加工工程において形成された隙間ににじむことはない、あるいは激減する。その結果、貫通孔 3 より外周方向ににじみ出すことはなく、両面において隣接する回路パターンとのショートを防止することができる。発明者の実験では、導電性粒子の粒径が $10\ \mu\text{m}$ を超えると、導電ペースト 4 のにじみはほとんどなくなった。

【0120】

なお、非球状の導電性粒子を主体とした導電ペースト 4 を用いても、そのペーストの流動性は落ちるため隙間 10 ににじみにくくなる。更に少なくともその長径が、好ましくは短径も離型性フィルム貼り付け工程や孔加工工程においてプリプレグシート 1 と離型性フィルムの界面に形成された隙間 10 の厚み方向の大きさより大きい粒子を主体とすることで、上記実施の形態と同等あるいはそれ以上の効果が得られる。

【0121】

また、導電性粒子が非球状の場合、粒子接点が増えて小さい圧縮率でも安定した接続抵抗が得られるので、特に実施の形態 2、3 で述べたような不織布密度が高いプリプレグシート 1 と併用することで、貫通孔 3 より外周方向へのにじみ出しをより確実になくしつつ、かつ安定した接続抵抗が得られるという効果が生まれる。ここで、導電ペースト 4 の孔充填性を確保するためには導電ペースト 4 の

低粘度化が必要になるが、球状粒子を非球状粒子に加工したもの（例えば球状粒子を機械的に外力を加えて変形させて扁平化处理した扁平導電性粒子）を用いれば低粘度を有した導電ペースト4が得られ、特に溶剤添加による低粘度化が制限される導電ペーストには有効な手段である。

【0122】

なお、以上4つの実施の形態では離型性フィルム2の貼り付け方法として加熱ロールによる加熱加圧方法を例に挙げたが、2枚の平板による他の加熱加圧方法や、離型性フィルムに備えた接着層によりプリプレグシート1に貼り付けるなど他の貼り付け方法でも同様の効果は得られる。また、ここでは貫通孔としたが、一方のみが開口した未貫通孔でも同様の効果が得られることは言うまでもない。

【0123】

また、孔加工方法として炭酸ガスレーザを用いて説明したが、その他の気体レーザおよびYAGレーザ等の固体レーザ、エキシマレーザ、あるいはレーザ以外のエネルギービームの使用、そしてエネルギービーム以外にドリル加工、プラズマエッチング、パンチングも可能である。また、両面回路形成基板について記載したが、工程を繰り返すことにより多層回路形成基板が得られることは言うまでもない。

【0124】

更に、高分子フィルムにはPET以外に、PI（ポリイミド）、PEN（ポリエチレンナフタレート）、PPS（ポリフェニレンサルファイト）、PP（ポリプロピレン）、PPO（ポリフェニレンオキサイド）等を用いても良い。また、不織布の代わりに織布を使用すること、および織布あるいは不織布を構成する繊維としてアラミド以外の有機繊維材料あるいはガラスなどの無機繊維材料を使用すること、熱硬化性樹脂に代えて熱可塑性樹脂を用いることも可能である。

【0125】

本発明は、上記した実施の形態に限定されるものではない。

【0126】

【発明の効果】

以上のように本発明によれば、片面もしくは両面の全面が平滑であるプリプレ

グシートを用いることにより、プリプレグシートと離型性フィルムの界面に発生した隙間に起因する配線回路のショートおよび絶縁信頼性の低下を防止して、歩留まりの向上を図り、高品質で高信頼性の回路基板を実現できるという有利な効果が得られる。特に、高密度配線回路基板においては有効な手段となる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

(a) 本発明の第 1 の実施の形態のプリプレグシートの構成を示す平面図

(b) 同断面図

【図 2】

本発明の第 3 の実施の形態の不織布の構成を示す断面図

【図 3】

本発明の第 4 の実施の形態の回路形成基板の製造方法を示す断面図

【図 4】

本発明の第 1 の実施の形態の回路形成基板の製造方法を示す工程断面図

【図 5】

従来の回路形成基板の製造方法を示す工程断面図

【図 6】

(a) 従来のプリプレグシートの構成を示す平面図

(b) 同断面図

【図 7】

従来の回路形成基板の製造方法の一部を示す工程断面図

【符号の説明】

- 1 プリプレグシート
- 2 離型性フィルム
- 3 貫通孔
- 4 導電ペースト
- 5 金属箔
- 6 不織布
- 7 含浸樹脂

8 樹脂層

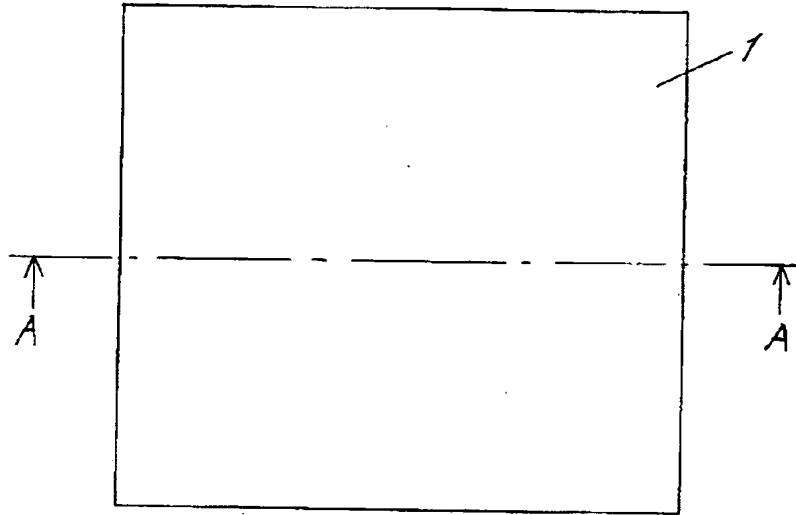
9 刃状を有した手段

【書類名】

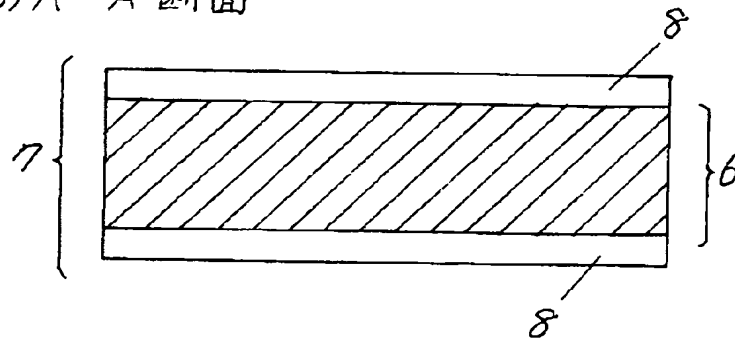
図面

【図 1】

(a)

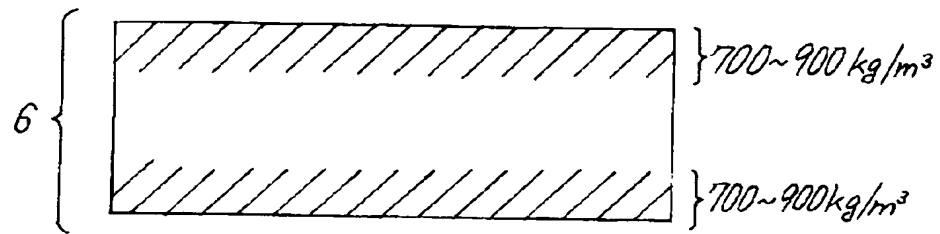


(b) A-A 断面

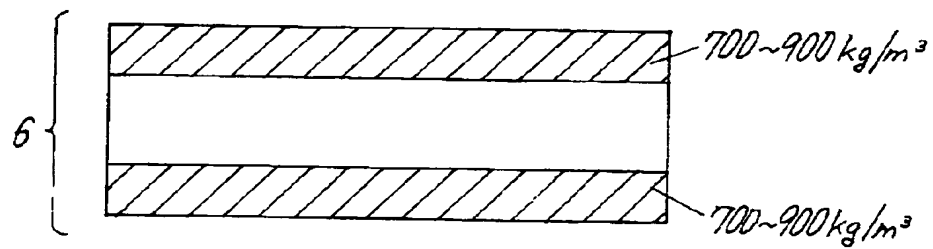


【図 2】

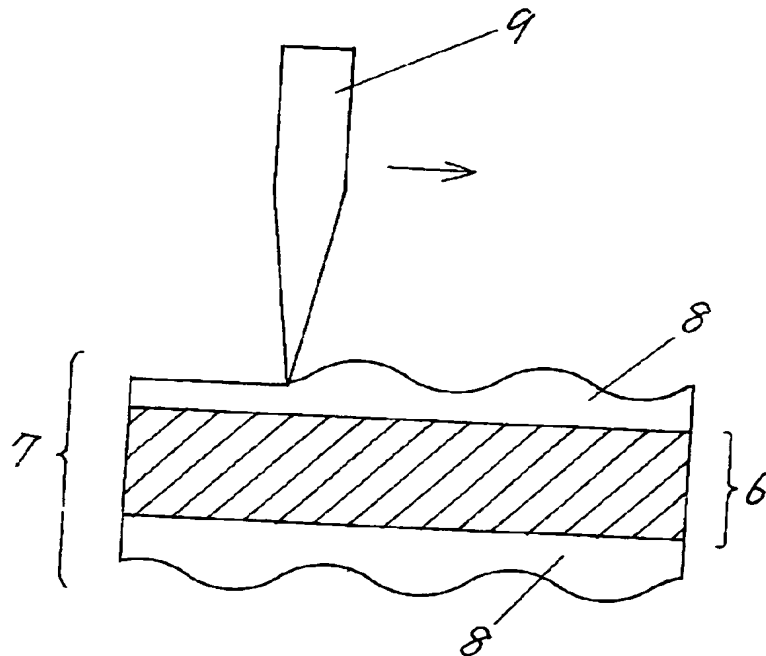
(a)



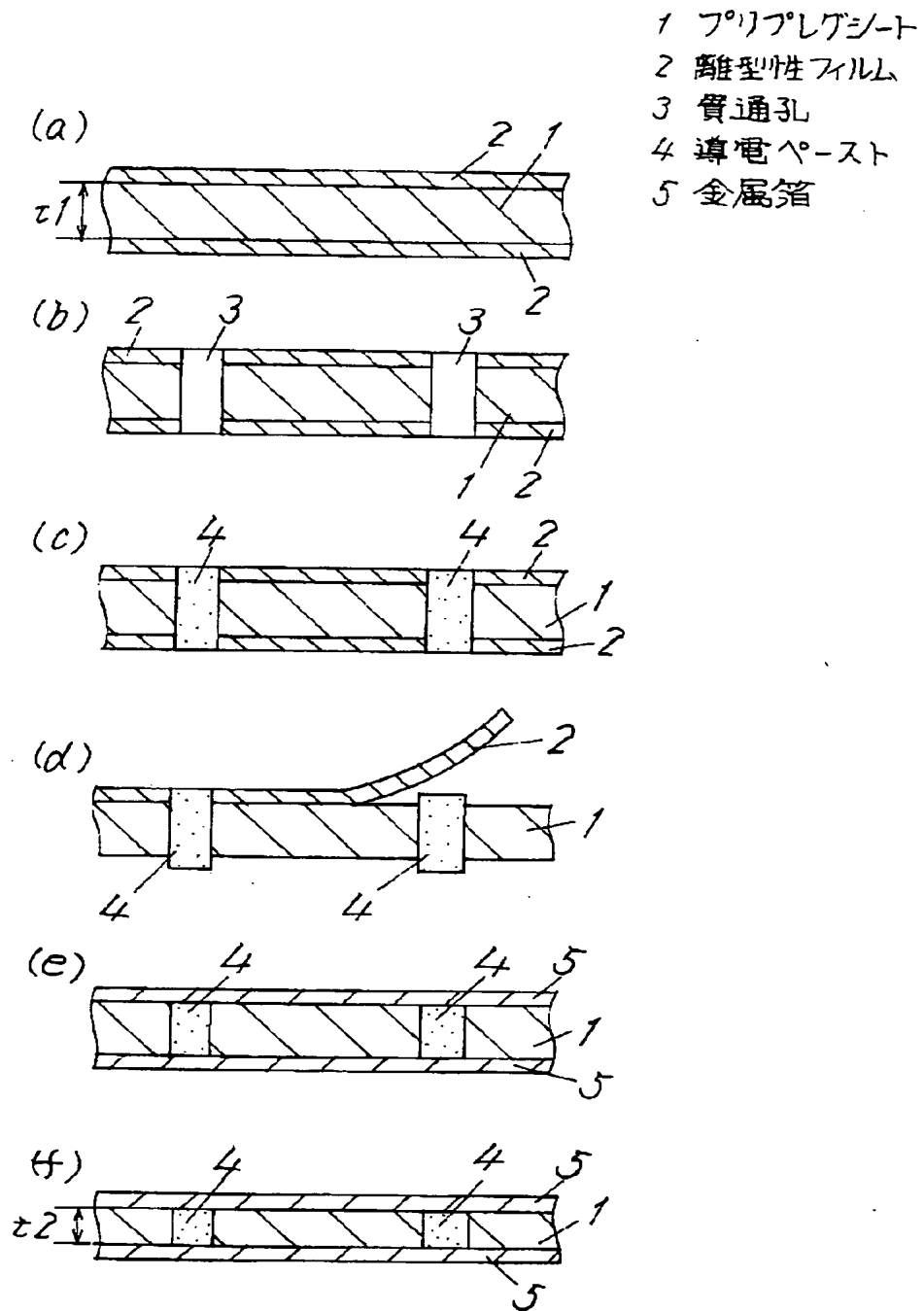
(b)



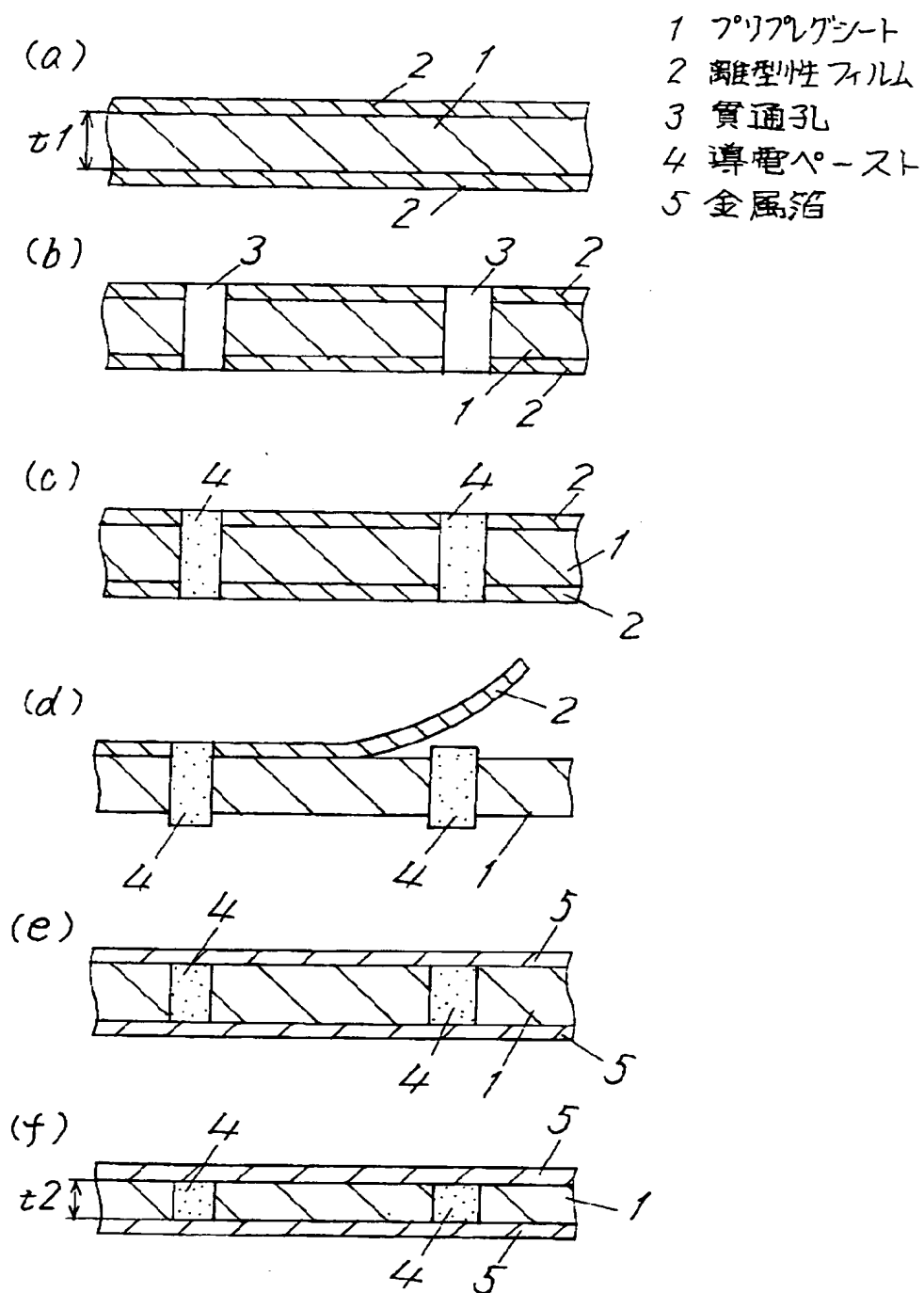
【図 3】



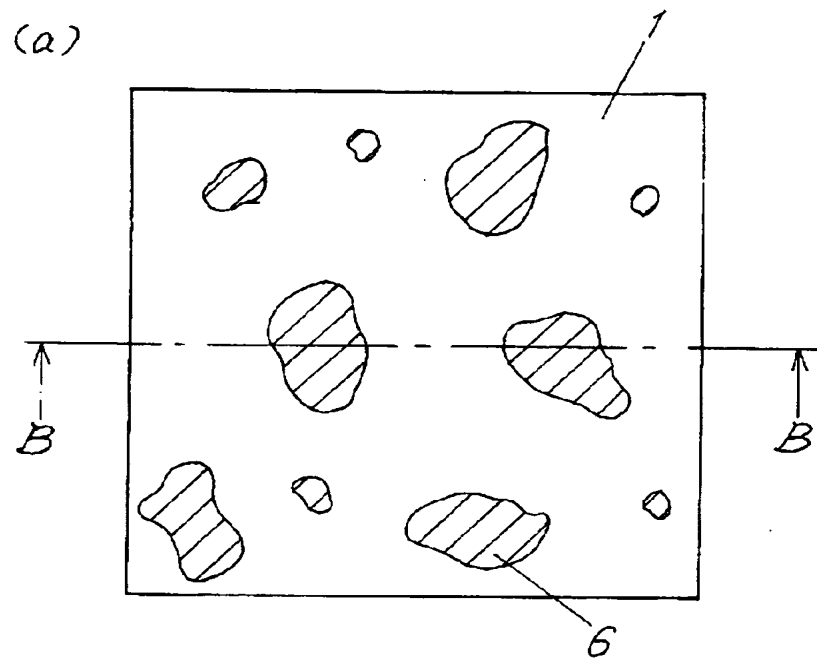
【図 4】



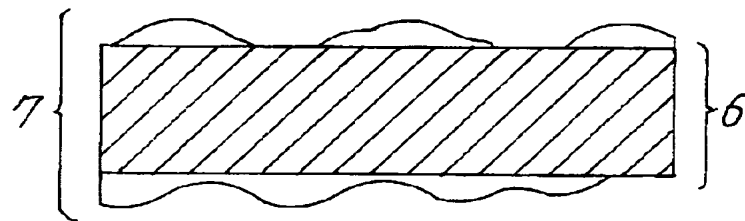
【図5】



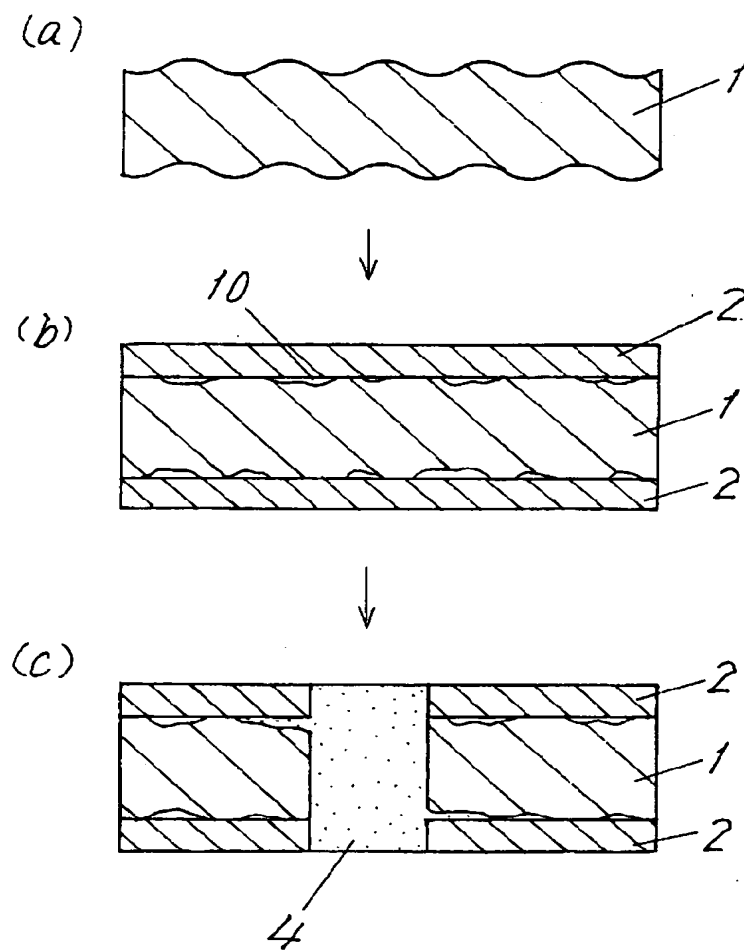
【図 6】



(b) B-B 断面



【図 7】



【書類名】 要約書**【要約】**

【課題】 プリプレグシートの片面もしくは両面に離型性フィルムを貼り付ける工程を有する回路形成基板の製造方法において、プリプレグシートと離型性フィルムの界面に隙間が形成されるのを阻止した回路形成基板の製造方法を提供することを目的とする。

【解決手段】 離型性フィルム貼り付け工程において、表面全面が平滑であるプリプレグシートを用いることにより、プリプレグシートと離型性フィルム界面への導電ペースト浸み出しを防止して、配線回路のショートおよび絶縁信頼性劣化のない高品質で高信頼性を実現するための回路形成基板が得られる。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 0 - 3 1 4 8 6 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 0 0 5 8 2 1]

1. 変更年月日 1 9 9 0 年 8 月 2 8 日
[変更理由] 新規登録
住 所 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地
氏 名 松下電器産業株式会社
2. 変更年月日 2 0 0 8 年 1 0 月 1 日
[変更理由] 名称変更
住 所 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地
氏 名 パナソニック株式会社